

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи

**РАЗУМОВСКАЯ ДАРЬЯ ВЛАДИМИРОВНА**

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МОДЕРНИЗАЦИИ ВОДООЧИСТНЫХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ  
ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности: – экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность)

Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Научный руководитель:  
Кандидат экономических наук,  
Доцент Тихонова М.В.

Санкт-Петербург

2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>Глава 1. ВОДООЧИСТНЫЕ СИСТЕМЫ КАК ЗНАЧИМЫЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ</b> .....	<b>13</b>
1.1 Целлюлозно-бумажная промышленность Российской Федерации: состояние, перспективы развития и факторы, определяющие его .....	13
1.2 Характеристика систем водоочистки предприятий целлюлозно-бумажной промышленности.....	36
<b>Глава 2. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ВОДООЧИСТНЫХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ</b> .....	<b>47</b>
2.1 Специфика модернизации на промышленных предприятиях .....	47
2.2 Подходы к осуществлению модернизации водоочистных систем предприятий целлюлозно-бумажной промышленности .....	71
2.3 Возможность применения проектного подхода при модернизации водоочистных систем промышленных предприятий .....	85
<b>Глава 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИОННО- ЭКОНОМИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОВЕДЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ВОДООЧИСТНЫХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦБП</b> .....	<b>98</b>
3.1 Роль и место организационно-экономического обеспечения в реализации проектов модернизации водоочистных систем предприятий целлюлозно-бумажной промышленности.....	98
3.2 Экономическое обеспечение модернизации водоочистных систем промышленных предприятий целлюлозно-бумажной промышленности .....	107
3.3 Организационное обеспечение модернизации водоочистных систем промышленных предприятий целлюлозно-бумажной промышленности .....	125
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>167</b>

<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>178</b>
Приложение 1 .....	206
Приложение 2 .....	208
Приложение 3 .....	209
Приложение 4 .....	216
Приложение 5 .....	222
Приложение 6 .....	226
Приложение 7 .....	228
Приложение 8 .....	229
Приложение 9 .....	232

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы диссертационного исследования.** Текущие рыночные условия характеризуются высоким уровнем конкуренции среди промышленных предприятий, поэтому для сохранения и укрепления своих позиций предприятиям необходимо постоянно развиваться, осваивая новые технологии и повышая качество выпускаемой продукции, а также расширяя ее номенклатуру и ассортимент для завоевания новых рынков сбыта. Наличие взвешенной стратегии развития, которая бы соответствовала в том числе промышленной политике государства, является одним из факторов, который может обеспечить успешное развитие предприятия.

Повышение конкурентоспособности, как одна из главных целей развития промышленных предприятий не только России, но и зарубежных стран, возможно за счет соблюдения экологических стандартов, предъявляемым как ко всей деятельности предприятия, так и к выпускаемой ими продукции.

Президент Российской Федерации (далее РФ) В.В. Путин в своем послании к Федеральному собранию 15-го января 2020 года особо обратил внимание ведущих промышленных предприятий на то, что до конца 2020 года «не менее 80 из 300 крупнейших предприятий должны перейти на так называемые наилучшие доступные технологии, получить комплексные экологические разрешения, что означает последовательное сокращение вредных выбросов» [96]. Сформулированный в Послании ориентир дальнейшего развития промышленных предприятий в сторону повышения экологичности производства в ближайшие годы будет выступать значимым критерием успешности функционирования предприятия.

Одной из крупнейших отраслей промышленности России является лесная промышленность, включающая в себя лесозаготовительную, деревообрабатывающую, целлюлозно-бумажную и лесохимическую подотрасли. Несмотря на то, что доля лесопромышленного комплекса (далее ЛПК) в объеме ВВП в 2019 году составила 1% [74], значимость целлюлозно-бумажной промышленности

(далее ЦБП) для экономики страны обуславливается тем, что большинство предприятий ЦБП РФ являются градообразующими предприятиями [7, 149].

Объемы производства ЦБП РФ показывают стабильный рост третий год подряд по основным видам выпускаемой продукции. Так, объем промышленного производства древесной целлюлозы и целлюлозы из прочих волокнистых материалов в РФ в январе-апреле 2020 г. вырос по сравнению с аналогичным периодом прошлого года на 5,4%. Производство бумаги и картона за отчетный период увеличилось на 5,4%, ящиков и коробок из гофрированной бумаги или картона — на 3,9% [93].

По состоянию на начало мая 2020 г. предприятия ЦБП существенного влияния пандемии коронавируса и снижения объемов продаж на фоне развернувшегося экономического кризиса не наблюдают. Предприятия отечественной ЦБП продолжают наращивать мощности, создавать новые целлюлозно-бумажные производства, увеличивать объем выпуска санитарно-гигиенической продукции, наблюдается положительная динамика по выпуску упаковки и картона [106].

Значимым фактором размещения предприятий ЦБП выступает доступность водных ресурсов, а также их качество, что в свою очередь обеспечивает эффективность работы данных предприятий. Предприятия ЦБП выступают крупным водопользователем, осуществляющим масштабные мероприятия как по забору, так и по сбросу сточных вод в водные объекты страны. Таким образом, объем сточных вод, которое предприятие может очистить, также выступает одним из ограничивающих факторов производства при планировании объема и номенклатуры выпускаемой продукции, а значит напрямую влияет на уровень его конкурентоспособности. Также, степень загрязненности сбрасываемых с предприятия сточных вод выступает значимым показателем при формировании его имиджа «социально-ориентированного предприятия», особенно в условиях ориентированности многих стран (в том числе России) на экологичность производства.

На долю предприятий ЦБП в общей доле сбрасываемых с промышленных предприятий РФ загрязненных сточных вод в водные объекты РФ приходится 34,4% [66, 128]. Данный показатель свидетельствует о важности уделения более пристального внимания состоянию водоочистных систем промышленных предприятий ЦБП не только в целях развития конкурентных преимуществ, но и для стабилизации экологической ситуации в регионе и стране в целом.

Поддержание водоочистных систем промышленных предприятий в надлежащем состоянии возможно за счет проведения мероприятий по их модернизации, что и обуславливает актуальность темы диссертационного исследования.

**Степень разработанности научной проблемы.** В развитие концепций модернизации за последние десятилетия свой вклад внесли Авдашева С.Б. [1], Буданов И.А. [1], Васильев Ю.П. [18], Вяткина О.В. [24], Еременко В.А. [34], Ермакова Ж.А. [35], Каллагов Э.Х. [48], Клочкова Л.В. [55], Ковальчук Ю.А. [56], Кузьменко В.В. [61], Лаврентьев В.А. [65], Петров С.П. [61], Пидоймо Л.П. [92], Самойлов А.В. [65], Тихонова М.В. [71], Ткаченко Е. А. [146, 174], Умару А.М. [152], Фетисова О.В. [155], Хомяков С.Ф. [156], Щепетов А.В. [165] и другие.

Основные работы по проблемам организационно-экономического обеспечения деятельности промышленных предприятий принадлежат таким авторам, как Александров А.А. [3], Алексеев А. А. [4, 5], Айрапетова А.Г. [2], Ветрова Е.Н. [124], Грачев М.В. [27], Демиденко Д. С. [10, 177], Добрышина Л. Н. [31], Карлик А.Е. [49, 168], Колесников А. М. [57], Макеенко М.В. [71, 73], Матюшок С. В. [76], Меркулова Ю. В [78], Тихонова М.В. [71], Трофимова Л. А. [62, 126, 150], Соколов Л. И. [137], Шевченко С. Ю. [28, 64, 163], и многие другие.

Отдельные аспекты функционирования предприятий ЦБП рассматриваются в трудах таких авторов как Барановская Н. [9], Лебедева А.В. [67], Лисица М. И. [69], Смирнов А.В. [132] и другие.

В то же время стоит отметить, что комплексные исследования теоретических и практических аспектов проведения модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП в настоящее время отсутствуют. Основной упор в работах делается на технической составляющей процесса модернизации водоочистных систем. Однако слабо раскрыта на данный момент тема модернизации водоочистных систем с точки зрения экономических стимулов и возможностей. Данный аспект также актуализирует представленное диссертационное исследование.

**Целью диссертационного исследования является** разработка методических рекомендаций по модернизации ВОС промышленных предприятий на основе развития системы организационно-экономического обеспечения рассматриваемого процесса.

**Для достижения цели проводимого исследования были поставлены и решены следующие задачи:**

- 1) Рассмотрено влияние деятельности предприятий ЦБП на состояние водных объектов РФ и их развитие с экологической точки зрения;
- 2) Определена роль и место ВОС в деятельности предприятий ЦБП, а также выявлены недостатки и проблемы современных ВОС промышленных предприятий в РФ;
- 3) Раскрыта сущность модернизации ВОС на промышленных предприятиях ЦБП РФ;
- 4) Сформулированы подходы к модернизации ВОС на промышленных предприятиях ЦБП РФ;
- 5) Проанализирована возможность применения проектного подхода к модернизации ВОС промышленных предприятий ЦБП РФ;
- 6) Расширена и уточнена сущность и содержание организационно-экономического обеспечения модернизации ВОС промышленных предприятий;

7) Разработаны методические рекомендации по совершенствованию экономического и организационного обеспечения модернизации ВОС промышленных предприятий ЦБП РФ.

**Предмет диссертационного исследования** – теоретические, методические и практические вопросы организационно-экономического обеспечения модернизации ВОС промышленных предприятий ЦБП.

**Объект исследования** - предприятия целлюлозно-бумажной промышленности

**Теоретическую основу исследования** составляют научные труды и исследования российских и зарубежных ученых в области организационно-экономического обеспечения, управления проектами и теории модернизации, а также отечественные и иностранные публикации в периодической печати, материалы конференций и информация, размещенная на веб-сайтах.

**Методологической основой исследования** выступает совокупность общенаучных методов, логико-аналитических методов, методов систематизации, методов анализа и синтеза, методов постановки проблемы, индуктивно-дедуктивного метода, экономического и статистического методов исследования развития сложных организационно-экономических систем, а также такого эмпирического метода как изучение и обобщение научной литературы и результатов деятельности предприятий ЦБП.

**Информационную базу исследования** составляют документы нормативно-законодательной базы РФ, официальные материалы служб государственной и федеральной статистики РФ, аналитические данные и материалы исследований, проводимых российскими и зарубежными учеными и независимыми аналитическими агентствами, аналитические данные отрасли и предприятий, государственные и отраслевые программы развития отраслей промышленности.

**Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертационной работе, обеспечиваются**



применением современных методик сбора и обработки исходной информации, использованием материалов государственной статистической отчетности и изучением статистических данных в динамике, анализом значительного числа научной и методической литературы по исследуемой проблеме, а также применением современных методов экономического анализа. Убедительность выводов подтверждается обсуждением результатов исследования на научных конференциях, а также публикациями в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

**Соответствие паспорту специальности.** Полученные научные результаты соответствует паспорту специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами)»: п. 1.1.1 «Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности» и п. 1.1.13 «Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов».

**Научная новизна диссертационной работы** заключается в том, что в ней, на основе анализа деятельности предприятий ЦБП, а также значимости ВОС для предприятий ЦБП, осуществлена разработка методических рекомендаций по экономическому обоснованию целесообразности проведения модернизации ВОС данных предприятий.

**Наиболее существенные результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично автором:**

На основе исследования предприятий ЦБП разработан комплекс методических предложений, формирующих организационно-экономическое обеспечение процесса модернизации, включающий следующие составляющие:

— Развита методика, позволяющая оценить затраты предприятия на очистку сточных вод, дающая возможность определить, как необходимость проведения комплекса мероприятий по модернизации ВОС промышленных предприятий ЦБП, так и степень заинтересованности предприятия в привлечении дополнительного финансирования.

— Модифицирована система мер, стимулирующих модернизацию ВОС предприятий ЦБП, предполагающая применение системы дополнительных штрафов и налоговых вычетов, с учетом степени очистки сточных вод и оценки длительности модернизации ВОС.

— Предложен и обоснован проект адресной инвестиционной программы по поддержке проектов модернизации ВОС предприятий ЦБП с учетом масштабов физического и/или морального износа оборудования водоочистки, включая критерии отбора конкурсных заявок промышленных предприятий для включения в Программу.

— Предложена система целевых индикаторов, позволяющая определить не только эффективность реализации адресной инвестиционной Программы, но и способствующая обеспечению централизованного сбора информации о ходе проведения мероприятий в рамках проекта модернизации ВОС предприятий ЦБП, и служащая источником статистической информации для всех заинтересованных лиц.

— Сформулирован подход к определению эффективности реализации адресной инвестиционной Программы, учитывающий совокупный размер снижения ущерба, наносимого предприятиями-участниками окружающей среде и водным объектам региона, в частности, а также степень фактического достижения целевых индикаторов по различным направлениям Программы.

— Разработан алгоритм создания/совершенствования на предприятиях ЦБП системы экологического менеджмента, предусматривающий формирование/совершенствование экологической политики, учитывающей цели

предприятия и существующие направления развития промышленной политики государства.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в том, что содержащиеся в нем теоретические положения, рекомендации и выводы, такие как расширение терминологического ряда понятия «модернизация», систематизация и классификация ВОС, уточнение подхода к оценке затрат на очистку сточных вод и выявление ряда целевых индикаторов и способов их расчета с целью определения эффективности адресной инвестиционной программы, способствуют расширению научных знаний, которые целесообразно использовать для осуществления модернизации ВОС предприятиями ЦБП.

**Практическая значимость исследования:** на основании выявленных факторов, условий и ограничений, определяющих перспективы развития предприятий ЦБП, а также разработанной классификации ВОС промышленных предприятий был предложен алгоритм модернизации ВОС, предусматривающий совершенствование организационно-экономического обеспечения реализации рассматриваемого процесса, а также подход к расчету затрат предприятия на очистку сточных вод.

Разработаны **практические рекомендации** по совершенствованию подходов к модернизации ВОС промышленных предприятий ЦБП с учетом специфики оборудования комплекса ВОС промышленных предприятий и ограничений, накладываемых технологией производства целлюлозно-бумажной продукции, а также различных источников финансирования, в частности:

- алгоритм осуществления модернизации ВОС на промышленном предприятии;
- алгоритм принятия решения о целесообразности перехода на замкнутый цикл водопотребления на промышленном предприятии, на основе выявленных условий и ограничений, определяющих производство продукции предприятий ЦБП;

— алгоритм принятия решения об участии предприятия ЦБП в адресной инвестиционной программе по модернизации ВОС с позиции: а) промышленного предприятия; б) органов государственного управления;

— алгоритм создания/совершенствования системы экологического менеджмента на предприятии ЦБП.

Результаты исследования ориентированы на использование в деятельности предприятий ЦБП при принятии решений о реализации программы модернизации ВОС.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения и результаты исследований были представлены в 2014-2020 гг. на ряде научных конференциях, в том числе Санкт-Петербургского государственного экономического университета, Международной научно-практической конференции «Современный менеджмент: проблемы и перспективы» (г. Санкт-Петербург), Международной научно-практической конференции «Вопросы современных научных исследований: прикладные науки» (г. Омск), Международной научно-практической конференции «Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований» (г. North Charleston, USA) и других. Апробация предложений автора были начата на ООО «Карелия Палп», что подтверждает справка, выданная в 2017 году.

**Публикации результатов исследования:** По теме диссертации опубликовано 15 работ: 6 работ в рекомендованных ВАК изданиях и 9 работ в сборниках, которым присвоен РИНЦ. Общий объем публикаций автора по теме диссертации составил 7,02 п.л. (вклад автора 3,51 п.л.).

**Структура диссертации** состоит из введения, трех глав, заключения, библиографии, приложений.

# **Глава 1. ВОДООЧИСТНЫЕ СИСТЕМЫ КАК ЗНАЧИМЫЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

## **1.1 Целлюлозно-бумажная промышленность Российской Федерации: состояние, перспективы развития и факторы, определяющие его**

Общеизвестно, что промышленность является основой экономики каждой страны, оказывая решающее воздействие на уровень развития производительных сил общества. Промышленность вносит ощутимый вклад в ВВП России. Эксперты отмечают, что динамика роста промышленности России за 2019 год составила 102,4%. [86]. По данным на 2017 год, доля промышленности в ВВП России составила 36,3% и она продолжает расти [19].

Индекс промышленного производства по РФ за 2019 год для обрабатывающих производств (рис. 1) является относительным показателем, характеризующим динамику объема обрабатывающих производств в сравниваемых периодах [40] и демонстрирует, что в целом обрабатывающая промышленность имеет тенденцию к росту.

Одной из интенсивно развивающихся отраслей обрабатывающей промышленности на данный момент является лесная промышленность.

Лесная промышленность представляет собой совокупность отраслей промышленности, связанных с заготовкой, обработкой и переработкой древесного сырья. Лесная промышленность обладает сложной структурой: в ней выделяют ряд подотраслей и производств, к наиболее значимым из которых относятся лесозаготовительная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная и лесохимическая отрасли (рис. 2).

Несмотря на то, что доля ЛПК в объеме ВВП на 2019 год составила 1% [74], в последние 15 лет Правительство РФ постоянно возвращается к вопросу его развития. За это время были предложены три основные программы, направленные на развитие ЛПК:

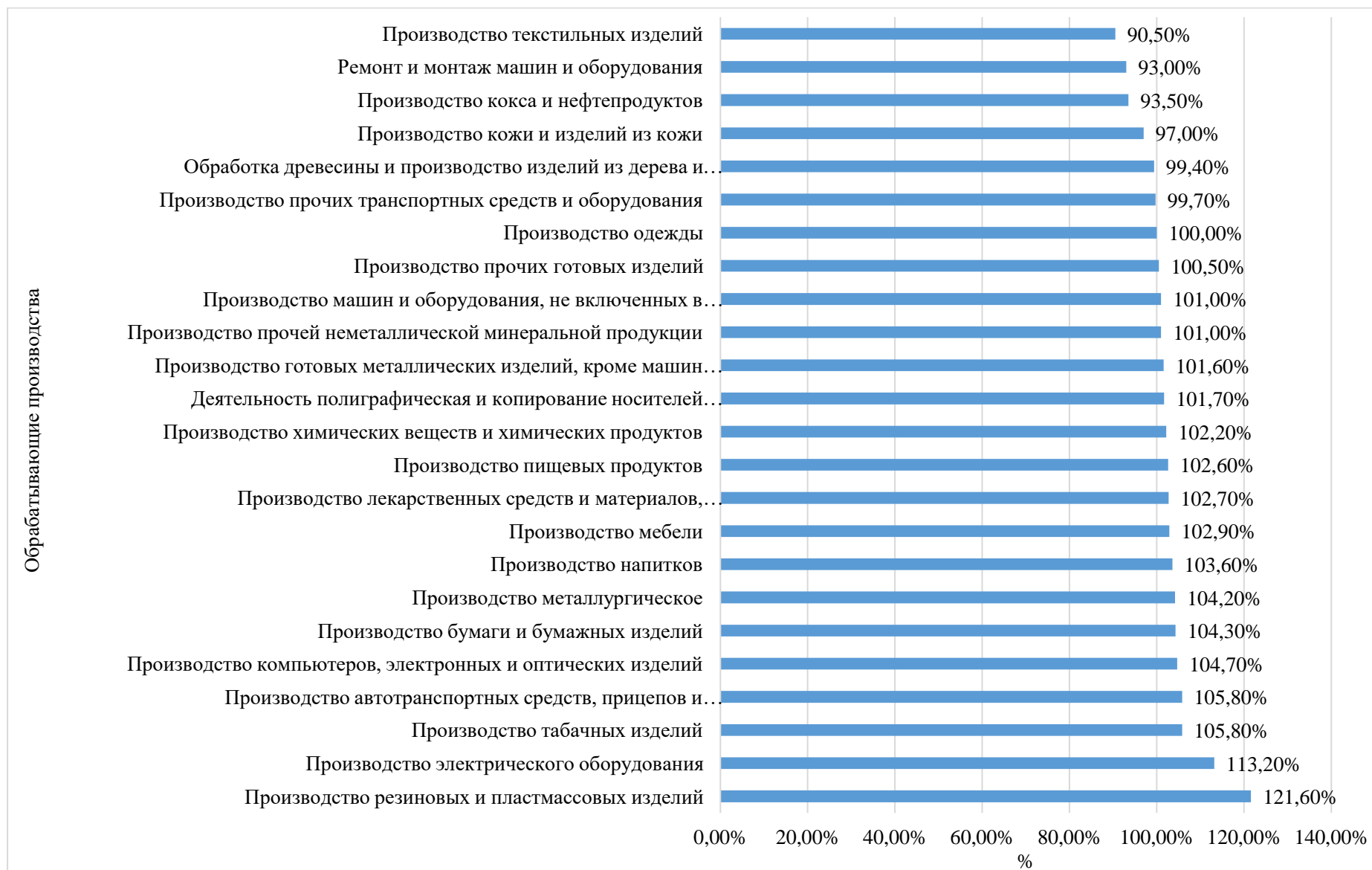


Рис. 1. Индексы обрабатывающих производств по РФ. Оперативная информация за январь-декабрь 2019г. в % к январю-декабрю 2018 г. (ОКВЭД2) (на основе данных [40])

1) «Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года» была утверждена в 2008 году и опиралась в основном на официальные данные Росстата и включала в себя раздел, который содержал в себе план по развитию ЛПК в перспективе с 2008 по 2020 годы. Однако в феврале 2019 года она утратила на основании совместного приказа Минпромторга России от 6 февраля 2019 года N 302 и Минсельхоза России от 6 февраля 2019 года N 50 [82, 83];

2) Государственная Программа РФ "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности", утвержденная в 2011 году, пересмотренная в 2014 году и действовавшая до 2020 года [75];

3) «Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года» была составлена и утверждена в сентябре 2018 года [98].



*Рис. 2. Ведущие подотрасли лесной промышленности РФ*

Также, в 2015 году была выдвинута инициатива, предлагающая новую Стратегию, рассчитанную до 2030 года: «Стратегия-2030: Россия XXI века», основывающаяся на независимых экспертных оценках, однако она не получила дальнейшего развития [99].

Согласно подпрограмме 11: «Лесопромышленный комплекс», государственной программы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» Министерства промышленности и торговли РФ, в перспективе до 2020 года, на рисунке 3 представлена динамика индекса промышленного производства ЛПК (производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них), которые были заложены в данной программе (производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них):

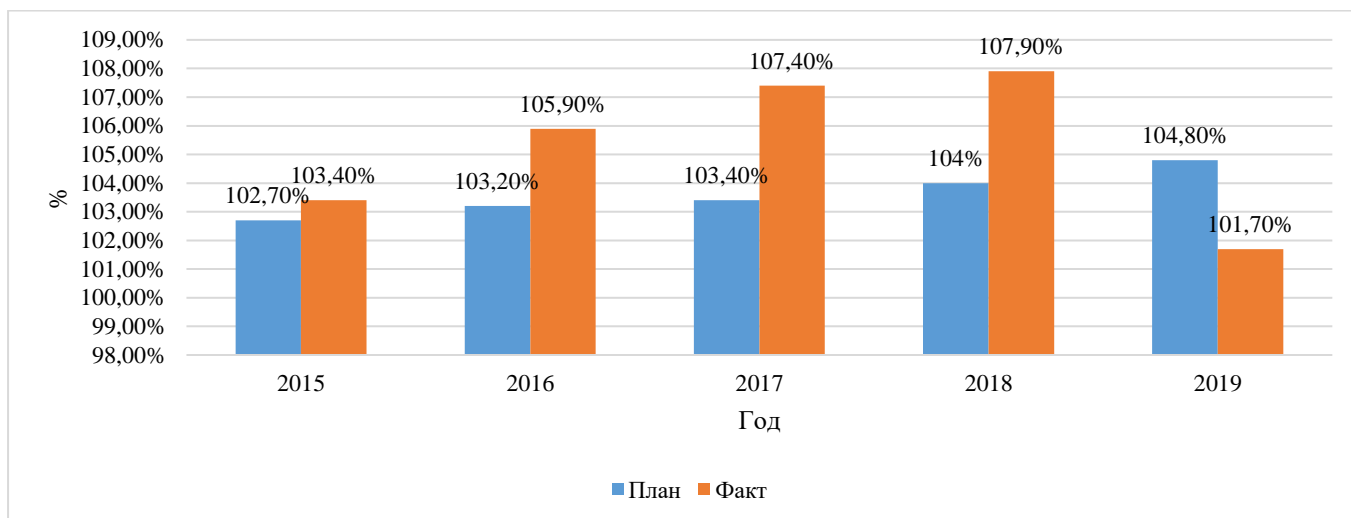


*Рис. 3. Индексы промышленного производства ЛПК (производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них) с 2012 по 2020гг., % (прогноз) [75]*

Из рисунка 3 видно, значение индекса промышленного производства ЛПК в среднем должно было составлять 103% в год.

На рисунке 4 представлено соотношение имеющихся фактических данных запланированным результатам:

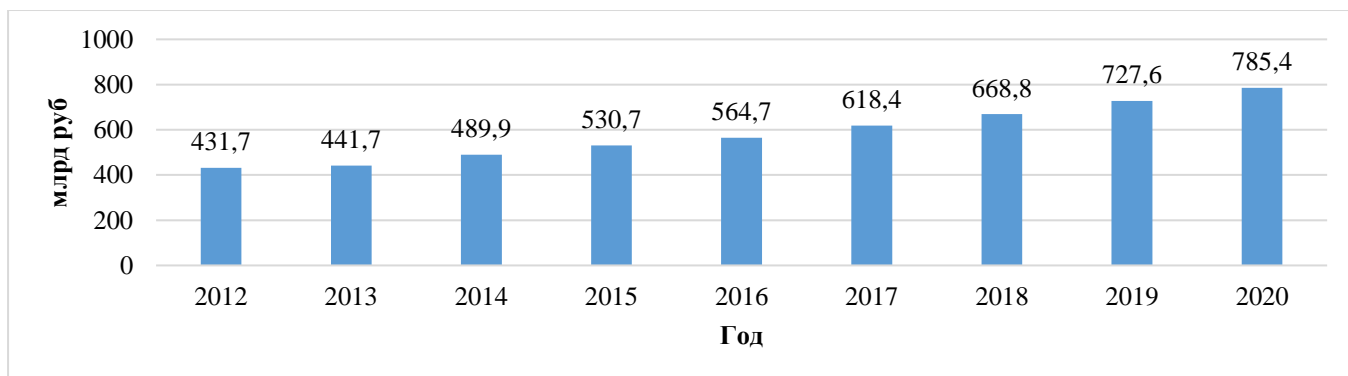




*Рис. 4. Фактические и плановые значения индекса промышленного производства ЛПК (производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них) с 2015 по 2019гг., % [40]*

На основании рисунка 4 можно сделать вывод о том, что фактическое значение индекса промышленного производства ЛПК (производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них) в промежутке с 2015 по 2019 год составило в среднем 105,26% в год по сравнению с плановым значением в 103,62% в год за аналогичный период.

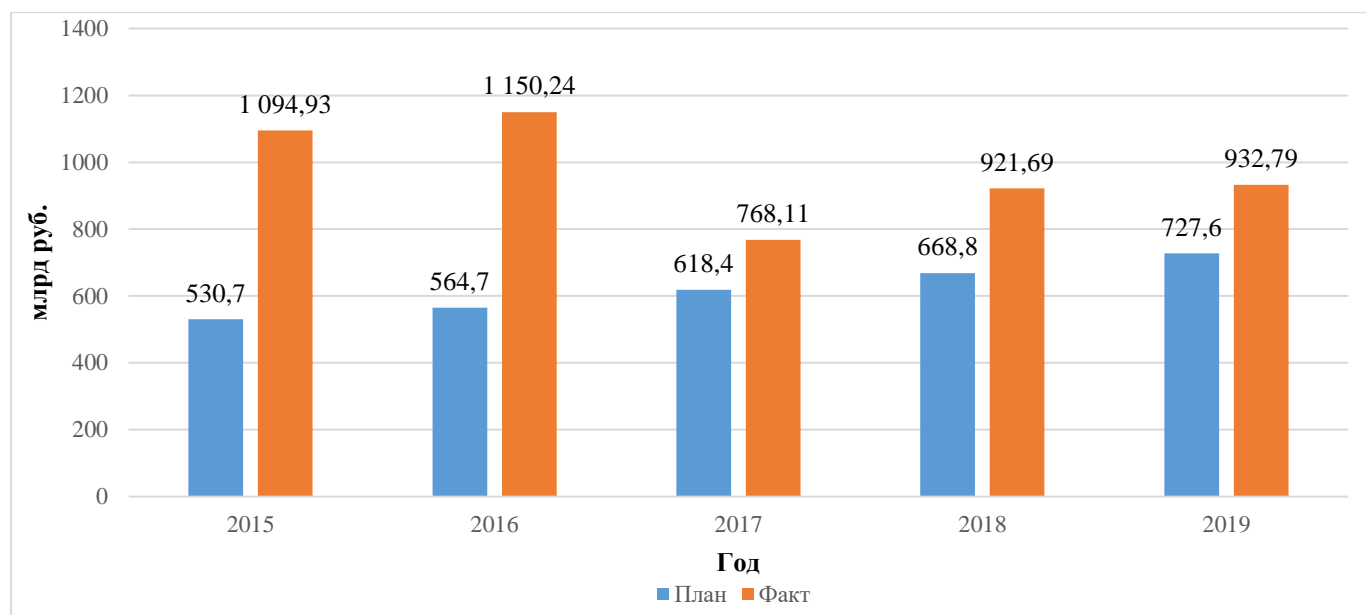
В Программе было запланировано увеличение объема отгруженных товаров собственного производства на предприятиях ЛПК, которое в среднем должно было составить около 7% в год (рис. 5).



*Рис. 5. Объем отгруженных товаров собственного производства на предприятиях ЛПК (производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них), млрд руб. (прогноз) [75]*

Согласно рисунку 5, намеченный план прироста данного объема должен был составлять в среднем 39,3 млрд рублей в год.

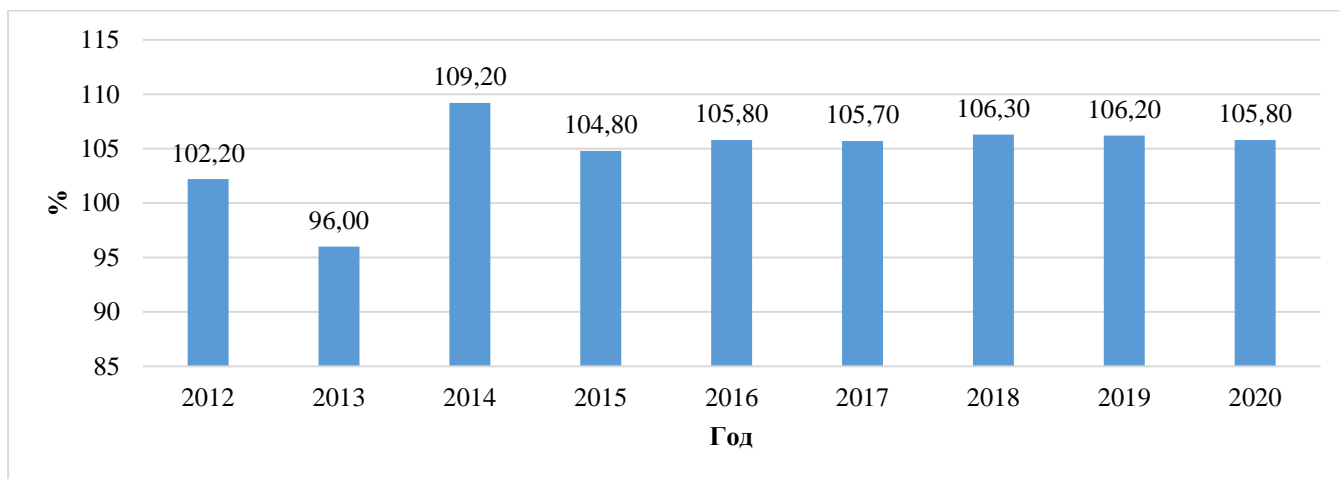
На рисунке 6 представлено соотношение фактических данных запланированным результатам:



*Рис. 6. Фактические и плановые значения объема отгруженных товаров собственного производства на предприятиях ЛПК (производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них), млрд руб. [84,85]*

На основании рисунка 6 можно сделать вывод о том, что фактическое значение объема отгруженных товаров собственного производства на предприятиях ЛПК (производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них) в промежутке с 2015 по 2019 год составило в среднем 973,5 млрд руб. в год по сравнению с плановым значением в 622,04 млрд руб. в год за аналогичный период.

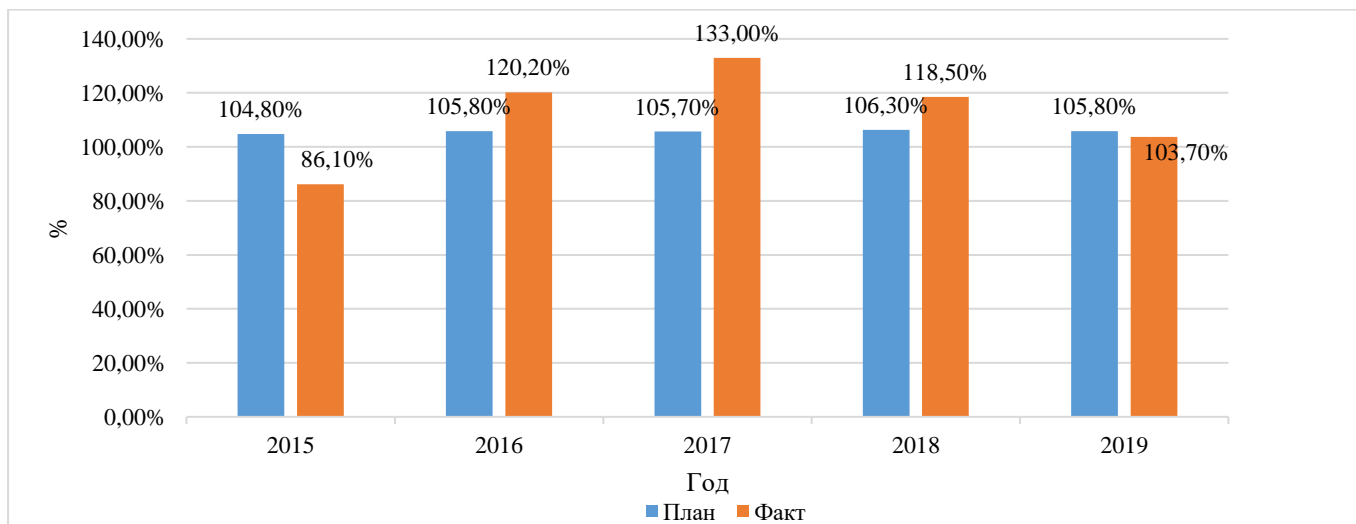
Также, в соответствии с Программой предполагался рост индекса физического объема инвестиций в основной капитал за счет предоставления субсидий для предприятий ЛПК (см. рис. 7).



*Рис. 7. Индекс физического объема инвестиций в основной капитал предприятий ЛПК (производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них), % (прогноз) [75]*

В соответствии с представленными данными на рисунке 7 можно сделать вывод о том, что изменение объемов инвестиций в основной капитал в рамках рассматриваемого периода с 2015 года должно было ежегодно колебаться от 4% до 6,5% в год не имея четко выраженной тенденций к росту или спаду [75].

На рисунке 8 представлено соотношение фактических данных запланированным результатам:



*Рис. 8. Фактические и плановые значения индекса физического объема инвестиций в основной капитал предприятий ЛПК (производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них), % [41,42]*

На основании рисунка 8 можно сделать вывод о том, что фактическое значение индекса физического объема инвестиций в основной капитал предприятий ЛПК (производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них) в промежутке с 2015 по 2019 год составило в среднем 112,3% в год по сравнению с плановым значением в 105,7% в год за аналогичный период.

На основе представленных на рисунках 4, 6 и 8 соотношений плановых и фактических значений показателей, видна неравномерность изменений их темпов роста и существенное расхождение между запланированными и реально достигнутыми значениями. Данные колебания свидетельствует о том, что при планировании Программы были учтены не все возможные факторы, оказывающие существенное влияние на развитие отрасли, или о наступлении таких ситуаций, которые не подлежат прогнозированию в полном объеме (например, резкое изменение курса валют или введение санкций).

Положительная динамика показателей реализации программы стала возможна в том числе благодаря государственной поддержке отрасли. В 2017 году предприятиям ЛПК была оказана государственная поддержка в виде субсидирования процентных ставок по кредитам и на возмещение понесенных затрат на общую сумму 4,9 млрд руб. [122]

В Стратегии развития лесного комплекса России до 2030 года большая роль отводится созданию и новых предприятий ЦБП и модернизации старых, так как на их основе планируется создание ЛПК. Поскольку сроки окупаемости строительства и ввода новых мощностей в ЦБП велики по сравнению с другими видами обрабатывающих производств, Стратегией предусмотрено предоставление государственных гарантий по кредитам на оборудование, субсидий и других льгот. Также, согласно данной Стратегии к 2030 году в России возможно увеличение объемов производства ЦБП на 13 млн. тонн, рост экспорта целлюлозной продукции

на 11 млн. тонн, увеличение налоговых поступлений на 25,4 млрд. рублей в 2030 году и создание около 27 тыс. новых рабочих мест [143].

ЦБП является высокотехнологичной отраслью лесного комплекса. Производимую на предприятиях ЦБП продукцию можно условно классифицировать по следующим видам производств (см. рис. 9):



*Рис. 9. Классификация продукции, производимой предприятиями ЦБП*

В последние годы доля выручки от реализации продукции ЦБП составляет примерно половину от реализации продукции основных отраслей ЛПК РФ и ежегодно продолжает увеличиваться (см. рис. 10).

Согласно результатам 2018 года, производство целлюлозно-бумажной продукции РФ росло в течение 5-ти предыдущих лет. Предприятия отечественной ЦБП наращивают мощности, анонсирован ряд новых целлюлозно-бумажных производств, растет выпуск бумажно-беловой и санитарно-гигиенической продукции, прослеживается положительная динамика по выпуску бумаги и картона [158].

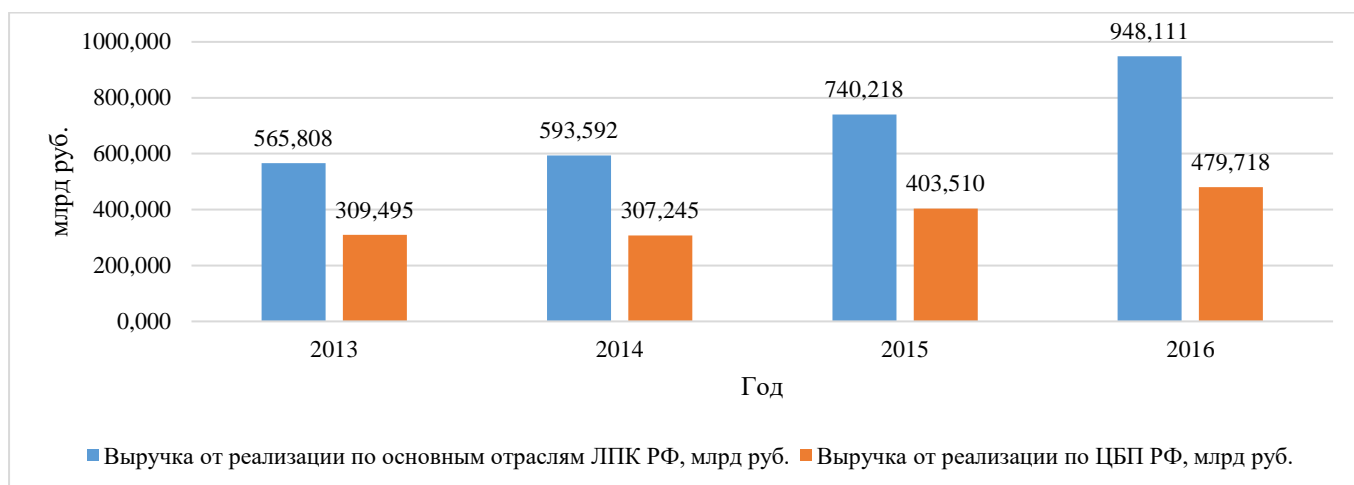


Рис. 10. Выручка от реализации продукции ЦБП и выручка от реализации продукции основных отраслей ЛПК РФ по годам, млрд руб. (данные за три квартала каждого года, по данным [161,162])

Динамика изменения объема производства предприятий ЦБП по основным видам продукции за 2013-2018 гг. приведена на рисунке 11.

Данные, приведенные на рисунке 11 свидетельствуют о том, что в период с 2013 по 2018 года был значительный рост выпуска как целлюлозы древесной, так и производства бумаги и картона предприятиями ЦБП.

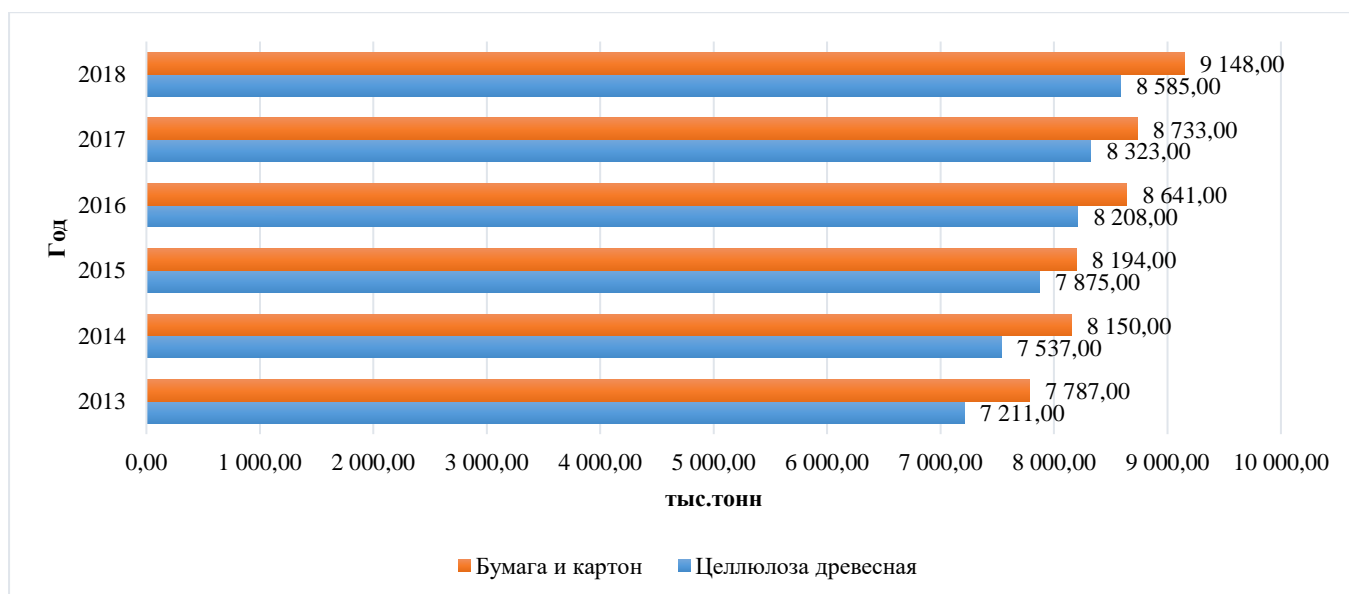


Рис. 11. Динамика изменения объема производства предприятий ЦБП по основным видам продукции 2013-2018гг., тыс. тонн [101, 102]

Согласно аналитическому обзору агентства MegaResearch по состоянию на начало мая 2020 г. предприятия ЦБП не испытывают значительного негативного воздействия пандемии коронавируса на их деятельность, а также снижения объемов продаж на фоне развернувшегося экономического кризиса: увеличивается не только объемы выпуска санитарно-гигиенической продукции, но также прослеживается положительная динамика по выпуску тары и картона [106]. Россия занимает 8е место в мире по объему производства волокнистых полуфабрикатов и 13 место- по объемам производства бумаги и картона [159].

Весь комплекс ЦБП РФ представлен почти 150-ю предприятиями и затрагивает большую часть субъектов федерации [159]. В Приложении 7 представлена карта размещения предприятий ЦБП России по данным на 2008 год. Распределение предприятий ЦБП по территории РФ с учетом направлений их производства приведено на рисунке 12.

На рисунке 13 представлен объем Российского экспорта и импорта по основным видам целлюлозно-бумажной продукции.

Доля экспорта лесоматериалов и целлюлозно-бумажных изделий в январе-декабре 2019 года составила 3,0% (в январе-декабре 2018 года – 3,1%). В товарной структуре экспорта в страны дальнего зарубежья доля этих товаров составила 2,8% (в январе-декабре 2018 года – 2,9%), в страны СНГ – 4,5% (4,4%). Стоимостный объем экспорта данной товарной группы снизился на 8,1%, а физический – на 1,5%. Возросли физические объемы поставок бумаги газетной на 7,0%, фанеры клееной – на 2,8%. Доля экспорта лесоматериалов и целлюлозно-бумажных изделий в январе-июне 2020 года составила 3,7% (в январе-июне 2019 года – 3,1%). В товарной структуре экспорта в страны дальнего зарубежья доля этих товаров составила 3,5% (в январе-июне 2019 года – 2,9%), в страны СНГ – 4,9% (4,5%). Стоимостный объем экспорта данной товарной группы снизился на 8,7%, а физический – на 3,8%. Снизились

физические объемы экспорта бумаги газетной – на 6,3%, при этом возросли объемы поставок фанеры клееной на 4,7% [169].



Рис. 13. Объем Российского экспорта и импорта целлюлозно-бумажной продукции в 2018 году, тыс. тонн (Составлено автором на основе данных [9, 173])

Надо отметить, что мировой рынок целлюлозно-бумажной продукции находится в кризисном состоянии и стагнирует уже много лет. На этом фоне большие объемы российского экспорта целлюлозно-бумажной продукции выглядит впечатляющим. Уже сейчас по объемам экспорта ЦБП мы входим в 15 стран-лидеров и составляем конкуренцию таким странам как Германия, Соединенные Штаты Америки, Финляндия, Канада и другие.



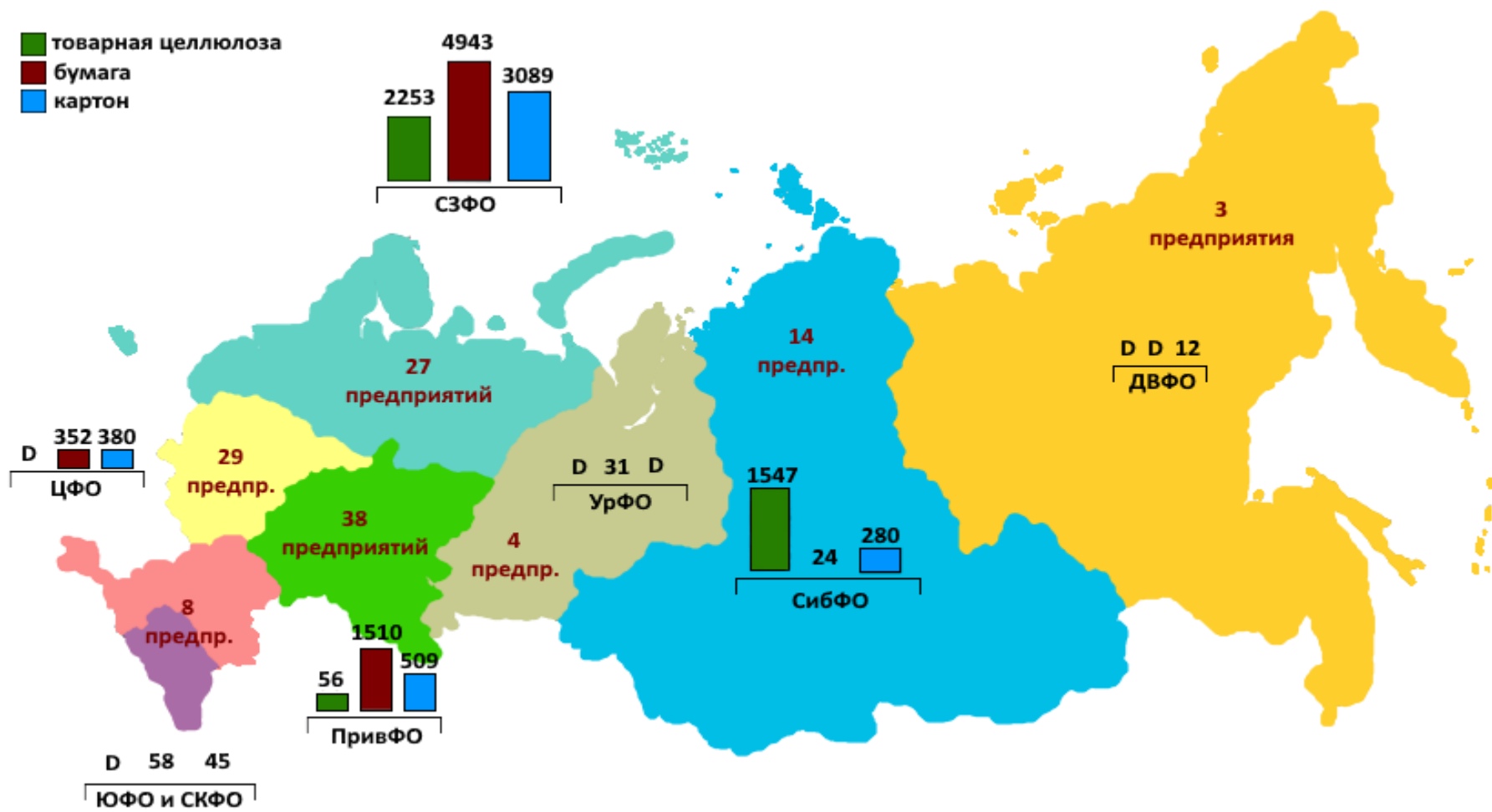
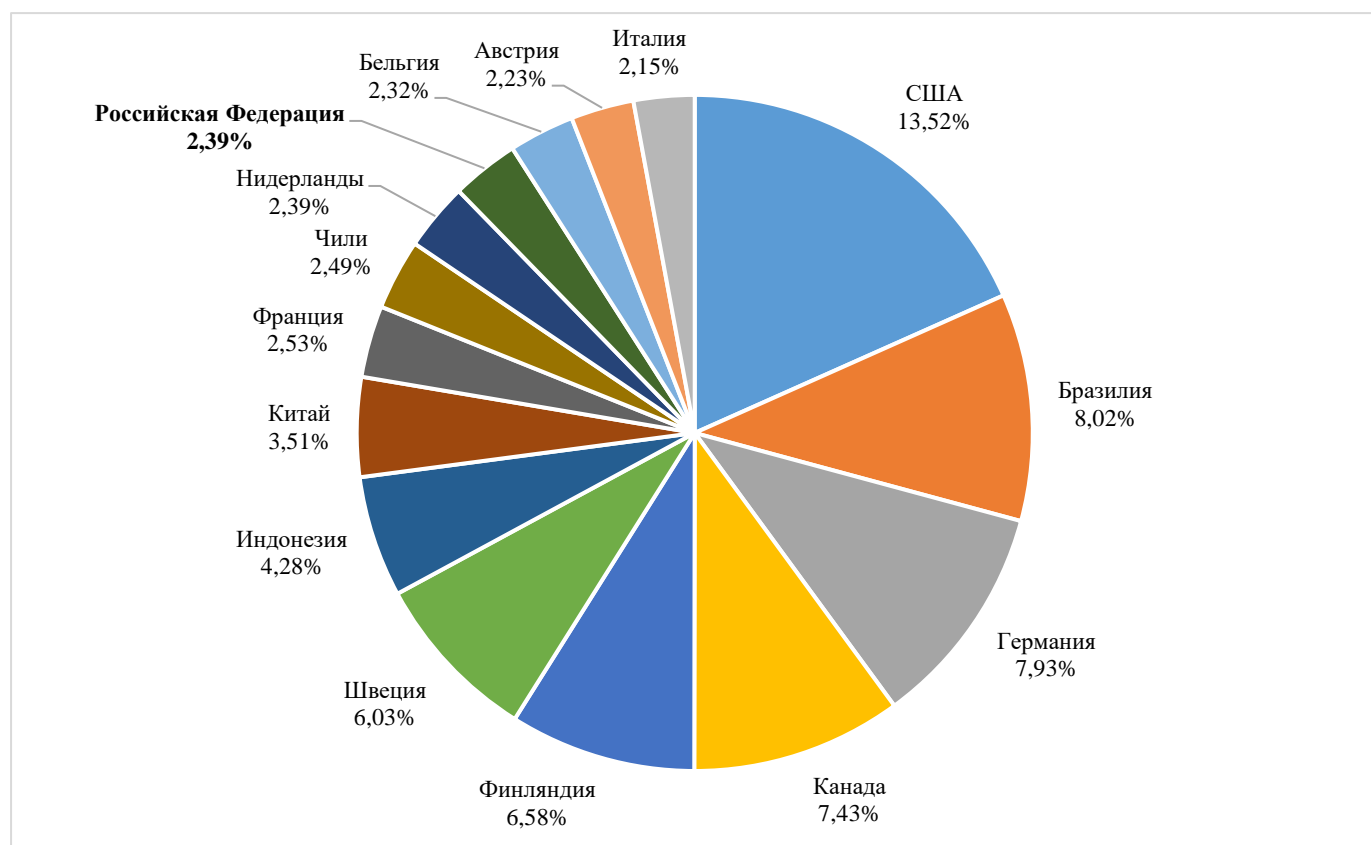


Рис. 12. Распределение предприятий ЦБП по основным видам продукции на территории РФ (2015 год) [45, 50, 51]

В 2018 году Россия заняла 12е место по объемам экспорта целлюлозно-бумажной продукции в мире. На рисунке 14 приведено распределение объемов экспорта среди крупнейших стран-экспортеров продукции ЦБП, а также указана их доля в мировом объеме экспорта целлюлозно-бумажной продукции.

На рисунке 15 представлено соотношение доли российского экспорта лесоматериалов и целлюлозно-бумажных изделий в страны СНГ в общем объеме экспорта важнейших товаров РФ, % и доли российского экспорта лесоматериалов и целлюлозно-бумажных изделий в страны дальнего зарубежья в общем объеме экспорта важнейших товаров РФ, %.

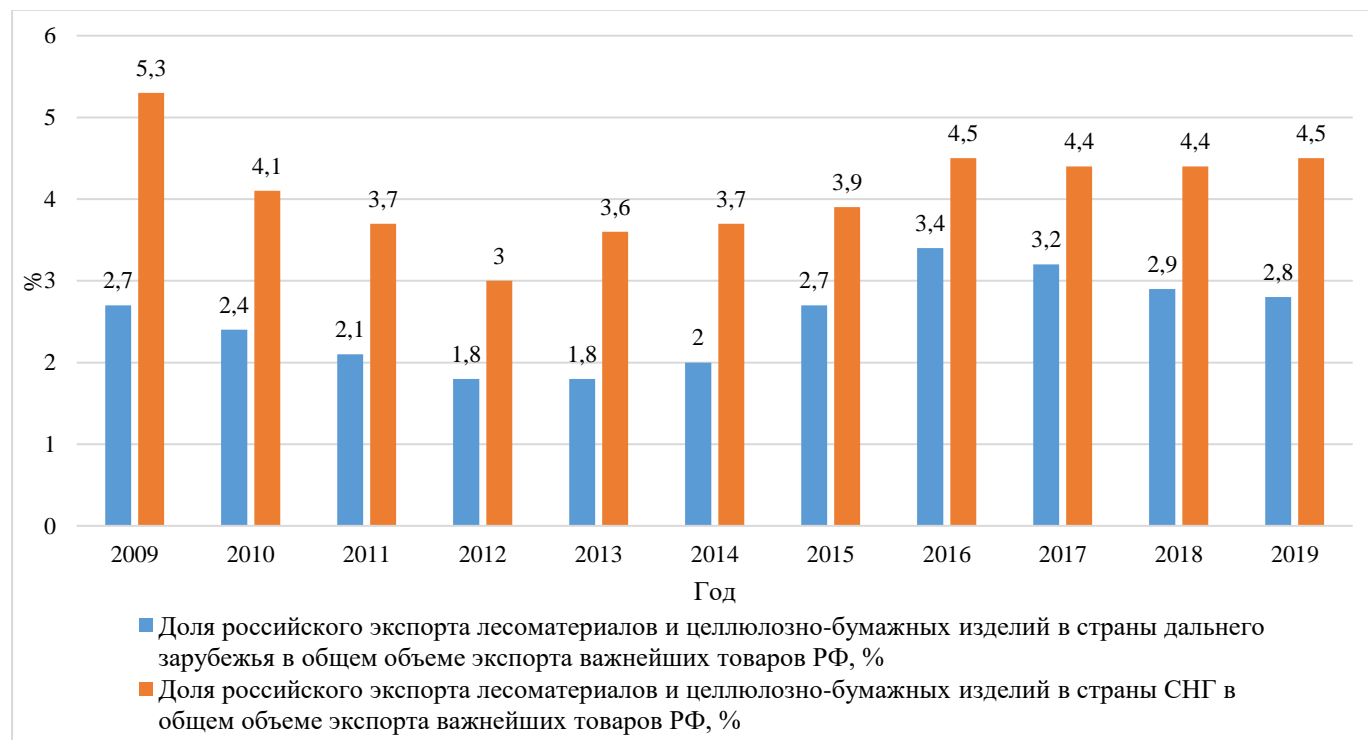


*Рис. 14. Пятнадцать крупнейших стран-экспортеров целлюлозно-бумажной продукции и их доля в мировом объеме экспорта продукции ЦБП на 2018 год (Составлено автором на основе данных [173])*

С точки зрения долгосрочной перспективы развития ЦБП на мировом рынке ожидается рост спроса на продукцию до 570 млн тонн в 2030 году. Ключевыми

точками роста ЦБП в мире будут товарная целлюлоза в Китае и Азии, макулатурный картон в Китае, Азии и Европе и потребительский картон в Китае и Азии [159].

Перспективной задачей для РФ на данный момент является не только наращивание экспортных мощностей, но и существенное увеличение доли российской продукции на внутреннем рынке в рамках реализации программы импортозамещения.



*Рис. 15. Динамика доли российского экспорта лесоматериалов и целлюлозно-бумажных изделий в страны СНГ и в страны дальнего зарубежья в общем объеме экспорта важнейших товаров РФ, % (на основе данных из [169])*

Ключевым направлением развития целлюлозно-бумажных предприятий в РФ на данный момент выступает создание новых видов продукции для внутреннего рынка. Такими продуктами выступают мелованная бумага, распушенная целлюлоза, упаковочные виды картона и пр. Также стоит отметить, что предприятия продолжают наращивать мощности по производству и экспорту целлюлозы.

Большой объем инвестиций в настоящее время уходит на поддержание существующего технического состояния предприятия на конкурентноспособном

уровне и модернизацию производств. При этом важно помнить, что у крупных, средних и малых предприятий ЦБП разные возможности для привлечения инвестиций. Чаще всего крупные предприятия имеют преимущества при привлечении инвестиций перед остальными участниками рынка ЦБП, которые, не имея должных возможностей, при ухудшении экономической ситуации могут оказаться не рентабельными. Поэтому в перспективе рост отечественной ЦБП скорее всего будет связан с развитием флагманов отрасли [157].

Однако, ситуация на мировых рынках постоянно меняется и могут возникать сложности, связанные, например, с различной санкционной политикой стран. Рассматривая перспективы развития, важно учитывать основные риски отрасли. Главные из них сведены в таблицу 1:

*Таблица 1. Значимые факторы рисков целлюлозно-бумажной промышленности РФ*

Риск	Содержание
Сокращения сегмента отечественных предприятий на мировом рынке	Сокращение доли присутствия отечественных предприятий ЦБП на мировом рынке означает потерю рынков сбыта, а значит и снижение валовой выручки отрасли, и уменьшение доли продукции ЦБП в ВВП РФ. Предпосылкой к развитию такой неблагоприятной ситуации является, например, приобретение корпорацией International Paper половины бизнеса компании «Илим Палп», которая контролирует четыре крупнейших российских целлюлозно-бумажных комбината: Котласский ЦБК, Братский ЦБК, Усть-Илимский ЛПК и Санкт-Петербургский КПК, соответственно половина этих предприятий теперь принадлежит зарубежной компании и доход от их деятельности не может в полном объеме учитываться в ВВП РФ.
Сокращения доли присутствия отечественной продукции на зарубежных рынках	Высокая конкуренция на внешних рынках за счет использования более современных технологий и оборудования конкурентами может явиться причиной снижения экспорта отечественных товаров за рубеж, например, на рынок Китая, претерпевающий существенное изменение на данный момент за счет появления новых стран-экспортеров продукции ЦБП (Бразилия, США и т.д.). Снижение экспорта приведет к потере доли рынка, а значит к снижению валовой выручки отрасли.

Продолжение таблицы 1.

Риск	Содержание
Износа основных фондов	Высокая степень износа основных фондов предприятий ЦБП (порядка 50% по данным [144]) является сдерживающим фактором для развития предприятия и ограничивает как объемы выпуска продукции, так и способы ее производства и расширение/смену номенклатуры производимой продукции. Более того, на отечественном рынке наибольшее развитие сегодня получают компании с иностранным капиталом, которые инвестируют средства в собственные производственные мощности, в отличие от российских производителей. В совокупности все это способствует снижению конкурентоспособности и риску потери рынков сбыта производимой продукции.
Устаревания технологий производства	Низкая скорость обновления производственного оборудования на российских предприятиях, снижает возможность перехода на качественно новый уровень технологий производства, обеспечивающий конкурентоспособность выпускаемой продукции на отечественных и зарубежных рынках сбыта.
Сужения номенклатуры выпускаемой продукции	Использование устаревшего оборудования и технологий производства продукции предприятий ЦБП влечет за собой снижение качества производимой продукции и сокращение спроса на нее. Что в свою очередь приводит к сокращению выручки от ее реализации и как следствие сужение номенклатуры выпускаемой продукции за счет отказа от нерентабельных видов.
Недостатка собственных финансовых ресурсов	ЦБП, являясь высокотехнологичной отраслью, в целях поддержания конкурентоспособности требует оперативного реагирования на изменения отечественного и зарубежного рынков, что обуславливает необходимость привлечения большого объема финансирования. Однако предприятиям часто не хватает собственных ресурсов для поддержания современного состояния производств и для развития они вынуждены привлекать кредитные средства, а рост финансовых затрат связан с необходимостью выплаты процентов по данным кредитам. В сложившихся условиях программы государственной поддержки технического перевооружения отрасли становятся крайне необходимы ЦБП для сохранения и/или повышения ее конкурентоспособности [46].
Изменения тарифов на ресурсы, что может повлечь существенное увеличение себестоимости выпускаемой продукции	ЦБП является энергоемкой отраслью: затраты на электроэнергию составляют до 20% себестоимости продукции, а доля железнодорожных тарифов в стоимости продукции отрасли доходит до 26%. Рост тарифов на топливные ресурсы, электроэнергию и транспортировку приводит к росту себестоимости выпускаемой продукции, что снижает рентабельность реализуемой продукции и может привести также к потере рынков сбыта продукции.

Продолжение таблицы 1.

Риск	Содержание
Увеличение уровня загрязненности водных объектов РФ	Вода является значимым ресурсом, обеспечивающим функционирование предприятий ЦБП, и определяющим фактором их размещения. От качественных характеристик используемой воды зависит и качество производимой продукции, и сам технологический процесс в целом. Истощение чистых водных объектов влечет за собой усложнение технологических процессов, предполагающих дополнительную очистку воды, а значит и повышение себестоимости выпускаемой продукции.
Снижения объемов доступного древесного сырья	Низкая скорость восстановления лесных ресурсов, снижение объемов лесозаготовительных работ, инфраструктурные ограничения (отдаленность размещения предприятий ЦБП от места проведения лесозаготовительных работ) и рост стоимости транспортировки ведет к дефициту доступного древесного сырья. Данный фактор может негативно сказаться на объемах и стоимости производимой продукции, и как следствие может привести к вытеснению отечественных предприятий ЦБП с российского и зарубежного рынков.
Снижение темпов сбора и переработки вторичного сырья, по отношению к мировому рынку	В качестве вторичного сырья на предприятиях ЦБП используется макулатурное сырье, позволяющее не только снизить себестоимость выпускаемой продукции, но и сохранить медленно восстанавливаемые лесные ресурсы. Производство картона из макулатурного сырья дешевле и доступнее, чем из первичной целлюлозы. Однако, на данный момент в России лишь 20-30% всей бумаги и картона собирается для последующей переработки, в то время как Западной Европе этот процент составляет около 75%, а в США-65% [98]. Анализ сложившейся ситуации и прогнозы на ближайшее будущее показывают, что увеличение темпов роста потребления тарного картона в стране приведет к ускорению наращивания дефицита на рынке вторичного сырья, используемого для производства данной продукции [123]. Поэтому без развития культуры сбора макулатуры предприятиям отрасли будет тяжело сохранить существующие объемы производства тары и конкурировать на мировом рынке.
Понижения внимания к научным и опытно-конструкторским разработкам в РФ	Наличие развитой научной базы выступает необходимым условием успешного функционирования ЦБП, которая вынуждена оперативно реагировать на изменения потребностей рынка, в том числе подстраивая технологический процесс. Однако, на данный момент количество предприятий и учебных заведений, которые бы занимались научными и опытно-конструкторскими разработками в сфере производства оборудования для нужд предприятий ЦБП недостаточно, о чем также может свидетельствовать широкое применение зарубежного оборудования. В условиях государственного курса на импортозамещение и необходимости предприятий ЦБП приобретать оборудование у отечественных производителей, недостаточный объем разработок может негативно повлиять на качество, объем и номенклатуру производимой предприятиями ЦБП продукции, а также отрицательно отразиться на конкурентоспособности.

Продолжение таблицы 1.

Риск	Содержание
Нехватки профессиональных кадров в отрасли	На текущий момент использование высокотехнологичного зарубежного оборудования не всегда предполагает обучение отечественного персонала работе на нем и его обслуживанию, что в целом может сказаться негативно на деятельности предприятия (поломка дорогостоящего оборудования, простой предприятия и т.д.). Недостаточное внимание развитию отечественной науки и высокая доля используемого зарубежного оборудования в общем объеме оборудования на предприятиях ЦБП обуславливают необходимость более пристального внимания подготовке высококвалифицированных кадров. Также стоит отметить, что для должной подготовки кадров, работающих на высокотехнологичном оборудовании и способных разрабатывать оборудование данной направленности, требуются соответствующие специалисты, обладающие научные-педагогической подготовкой.
Невостребованности продукции	Широкое развитие современных электронных технологий привело к снижению спроса на газетную и гляцевую бумагу. Спрос на тару и бумагу для печати все еще очень велик, однако, чем больше организации переходят на электронный документооборот, а общество стремится к меньшему потреблению, тем меньше бумаги для печати и тары им потребуется, а значит спрос на продукцию ЦБП может сократиться.
Ограничения деятельности на зарубежных рынках ввиду введения санкций по отношению к Российским предприятиям	Нестабильность внешнеполитической ситуации в мире выступает одним из факторов дестабилизации ситуации для отечественных предприятий, ориентированных на экспорт продукции, и может ограничить долю их присутствия на зарубежном рынке. Данный аспект несет в себе как отрицательные, так и положительные варианты развития российских предприятий. С одной стороны введение санкций по отношению к предприятиям ЦБП может нанести значительный ущерб эффективности их функционирования, а с другой стороны ограничения по экспорту могут позволить насытить внутренний рынок отечественной продукцией.

(Составлено автором по данным [67])

Осознание рисков ЦБП позволяет своевременно и полноценно использовать все возможности для их минимизации и успешной адаптации в современных условиях.

Прогнозируемое увеличение производств и объемов производимой продукции влечет за собой увеличение сбросов сопутствующих веществ в окружающую среду, в частности в водные объекты страны. Как было сказано, производства ЦБП отличаются большой водоемкостью, поэтому при осуществлении запланированных мероприятий по увеличению объемов производства ЦБП очень важно так же уделить внимание количеству загрязненных сточных вод, выводимых с предприятий ЦБП в поверхностные водоемы страны, а также оценить ущерб от данных мероприятий,

наносимый экологии страны и здоровью населения в регионе расположения предприятий. Ведь сброс загрязненных сточных вод в водные объекты страны вредит и самим предприятиям ЦБП, так как в конечном итоге им придется увеличивать издержки на очистку вод, необходимых в начале цикла производства, забираемых из водных объектов страны.

Водный фактор является одним из ключевых в работе предприятий ЦБП, так как все ее предприятия используют большое количество воды в процессе производства, и он обязательно учитывается при размещении предприятия.

В зависимости от того, какие используются технологии варки целлюлозы, какая процедура беления целлюлозы, какой объем воды необходимо использовать в процессе производства и какие ограничения существуют по сбросу сточных вод в природные водоемы страны конкретного региона, потребление и расход воды на современном целлюлозно-бумажном заводе существенно варьируется. Технологический процесс производства целлюлозы предусматривает неоднократную промывку используемого сырья водой, что в свою очередь делает предприятия ЦБП крупными потребителями воды по сравнению с предприятиями других отраслей. Более того, вода на предприятиях используется для транспортировки получаемой волокнистой массы на различных этапах технологического процесса по облагораживанию целлюлозы и подачи ее на бумагоделательную машину. Таким образом, при поступлении на бумагоделательную машину данная масса состоит на 99% из воды и только на 1% из волокна [21].

На тех предприятиях ЦБП РФ, на которых технология производства не подвергалась модернизации в последние десятилетия, расход воды составляет 210 м<sup>3</sup> на 1 тонну бумаги, в то время как на некоторых современных заводах уже применяются замкнутые системы водоснабжения, позволяющие уменьшить расход воды и, следовательно, объем сточных вод, требующих очистки. Однако, даже на предприятиях, использующих замкнутую систему водоснабжения и производящих



небеленую целлюлозу/бумагу (из которых производят облицовочный картон), расход воды может достигать 42 м<sup>3</sup> на 1 тонну продукции, а на предприятиях, где производят беленую целлюлозу/бумагу - приблизительно 63-83 м<sup>3</sup> на 1 тонну производимой продукции [21].

Учитывая специфику производства предприятий ЦБП сброс потребляемой воды в ходе реализации его деятельности является неизбежным действием. Однако, показателями, на которые предприятие непосредственно может влиять, являются объем и степень очистки сбрасываемых вод.

В структуре суммарного показателя сброса сточных вод по Российской Федерации в 2018г. наибольшую долю, как и в предыдущие периоды, занимали нормативно-чистые воды – 62,1% (в натуральном измерении 24 885,40 млн м<sup>3</sup>). Доля загрязненных сточных вод была на уровне 32,8% (в натуральном измерении 13 135,45 млн м<sup>3</sup>); из них было сброшено без какой-либо очистки 2 366,60 млн м<sup>3</sup>, или 18,0% от сброса всех загрязненных сточных вод (остальная часть приходилась на недостаточно очищенные загрязненные стоки). Сброс нормативно-очищенных сточных вод в 2018 г. составил лишь 2 038,17 млн м<sup>3</sup>, или 5,1% от суммарного показателя сброса всех сточных вод в поверхностные природные водные объекты. Наглядно распределение нормативно-чистых, нормативно-очищенных и загрязненных сточных вод можно увидеть на рисунке 16.

По видам экономической деятельности распределение нормативно-чистых, нормативно-очищенных и загрязненных сточных вод представлено на рисунке 17. Данный рисунок позволяет сделать вывод о том, что около 75% от общего объема сбрасываемых вод с предприятий обрабатывающей промышленности составляют загрязненные сточные воды.

Вместе со сточными водами в поверхностные водные объекты РФ ежегодно поступает около 8,5 млн тонн загрязняющих веществ [128]. Также, в Приложении 1 представлены сведения по основным элементам, содержащимся в составе

загрязненных вод, оказывающих наиболее негативное воздействие на организм человека.

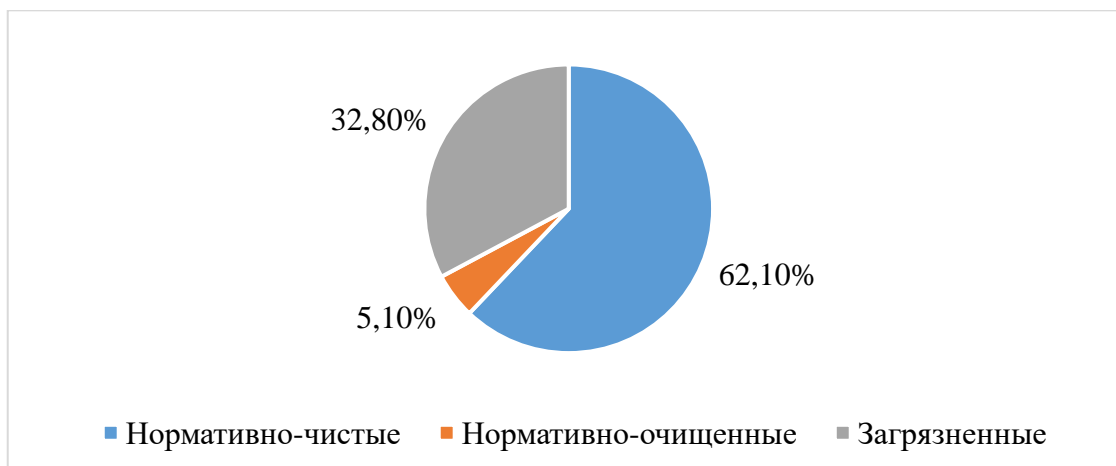


Рис. 16. Распределение нормативно-чистых, нормативно-очищенных и загрязненных вод от общего числа сточных вод в РФ на 2018 год, в % [26]

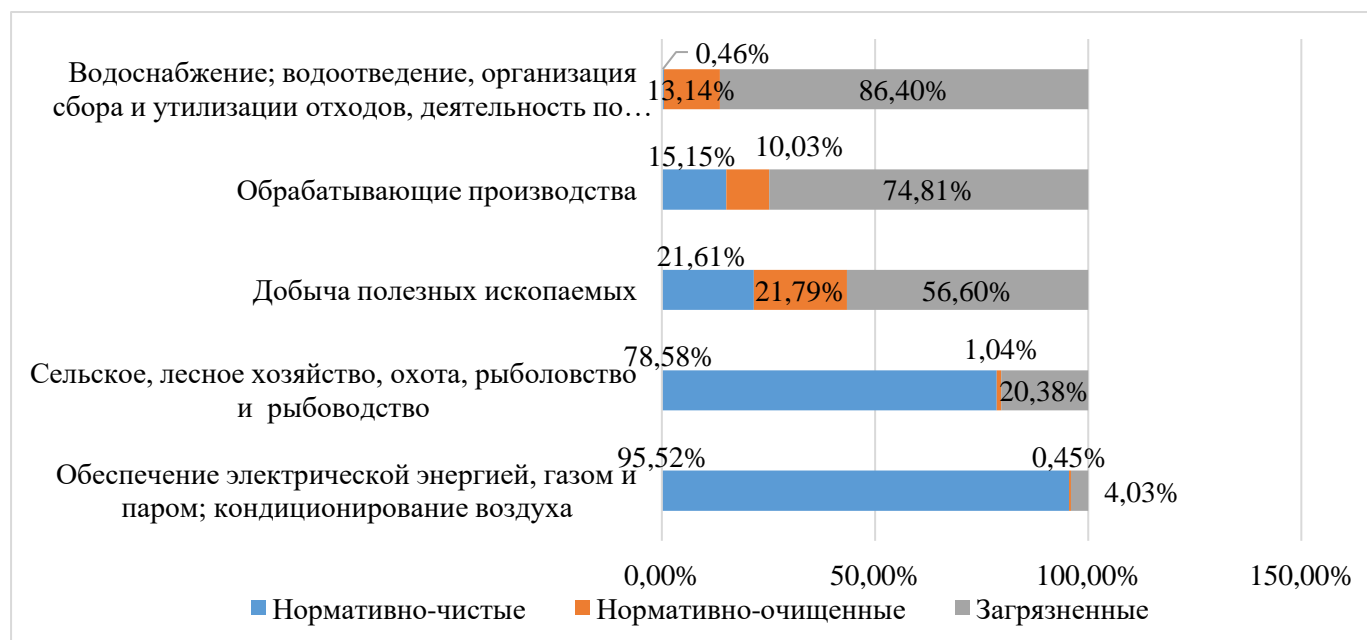


Рис. 17. Распределение нормативно-чистых, нормативно-очищенных и загрязненных вод от общего числа сточных вод в РФ по видам экономической деятельности в 2018 году, в %

В 2018 году на долю обрабатывающих производств пришлось 18,74% [128] всего объема сбрасываемых загрязненных сточных вод. Основными источниками загрязнения водных объектов являются предприятия, осуществляющие целлюлозно-

бумажное, химическое, металлургическое производство и производство кокса и нефтепродуктов (см. рис. 18). Таблица, содержащая более подробные данные о сбросе загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, находится в Приложении 2 данной диссертационной работы.

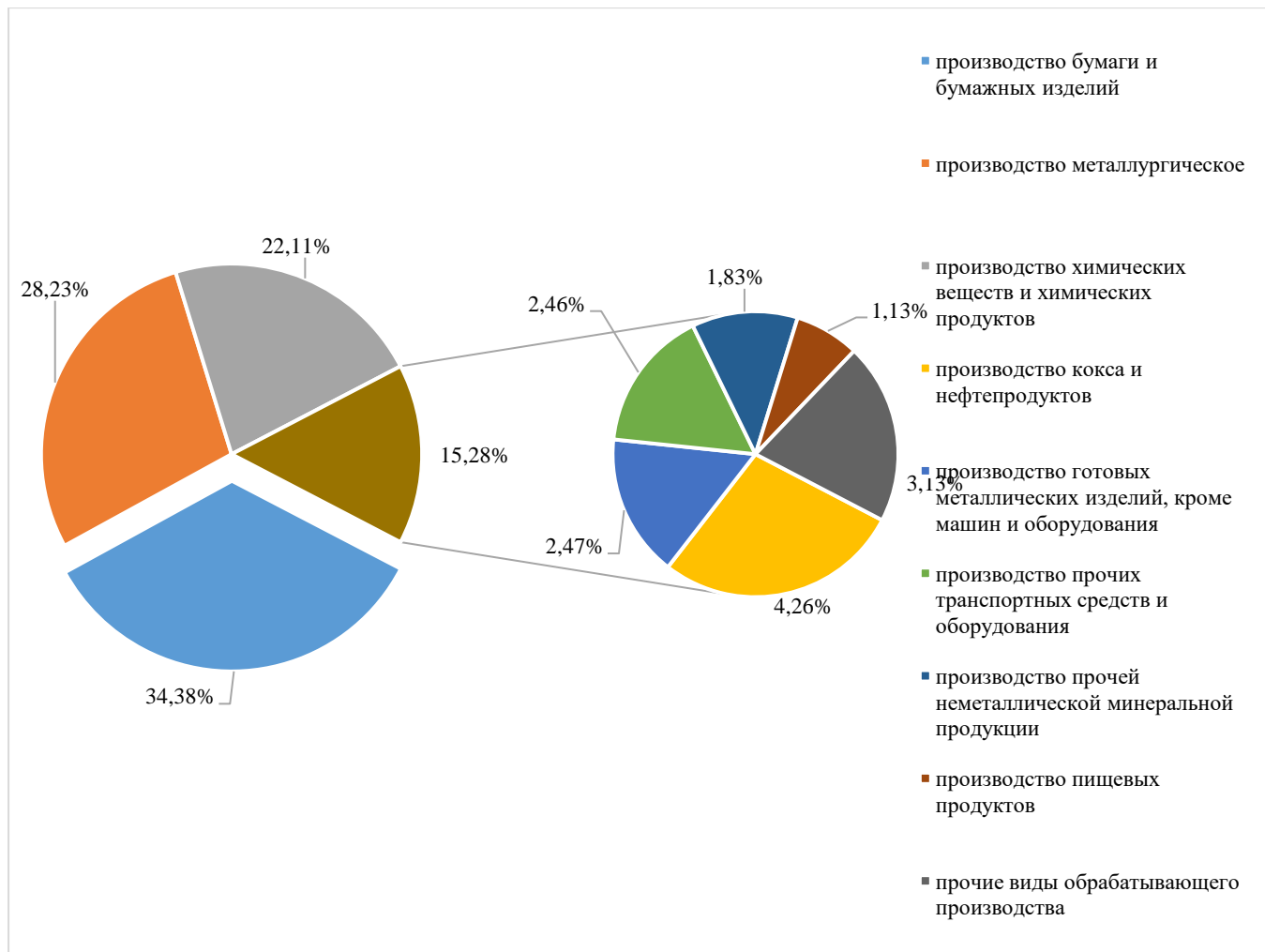


Рис. 18. Распределение сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты с предприятий различных отраслей обрабатывающей промышленности на 2018 год (по данным [97,128])

Из рисунка 18 видно, что ЦБП сбрасывает наибольшее количество загрязненных сточных вод среди всех отраслей обрабатывающей промышленности РФ. Главной причиной высокой антропогенной нагрузки на водные объекты является неспособность обеспечить достаточный уровень очистки всего объема сточных вод,

поступающих в водоочистную систему из-за их недостаточной мощности или их неэффективного использования.

На текущий момент водные объекты РФ характеризуются высокой степенью загрязненности, вызванной большим объемом сбрасываемых неочищенных сточных вод с промышленных предприятий. Однако, данная проблема может быть решена и экологический баланс восстановлен в том случае, если сейчас сосредоточиться на принятии мер по стабилизации ситуации. Модернизация водоочистных систем предприятий ЦБП может стать действенным способом решения озвученной проблемы, что в свою очередь также обуславливает актуальность проводимого диссертационного исследования. Для корректного осуществления комплекса мероприятий по модернизации водоочистных систем важно определить их место и степень вовлеченности в общий процесс функционирования предприятий ЦБП.

## **1.2 Характеристика систем водоочистки предприятий целлюлозно-бумажной промышленности**

Промышленные предприятия не являются закрытой системой и всегда имеют какие-либо отходы. Очистные системы чаще всего на промышленных предприятиях относят не к основному, а к вспомогательному производству. Типовая схема организационной структуры ЦБП представлена в приложении 5. Структура основных производственных фондов предприятий ЦБП представлена на рисунке 19 [33].

Как известно, основные фонды по участию в процессе производства делятся на основные производственные и основные непроизводственные фонды. Традиционная классификация основных фондов с точки зрения участия в процессе производства представлена на рисунке 20.

Однако, в рамках данного диссертационного исследования особый интерес представляют основные производственные фонды непроизводственного назначения. В отличие от основных непроизводственных фондов, они косвенно участвуют в

производстве. Основными производственными фондами непромышленного назначения являются такие системы и средства, которые в процессе производства непосредственно не участвуют, но являются необходимым элементом производства, выполняя вспомогательную роль.

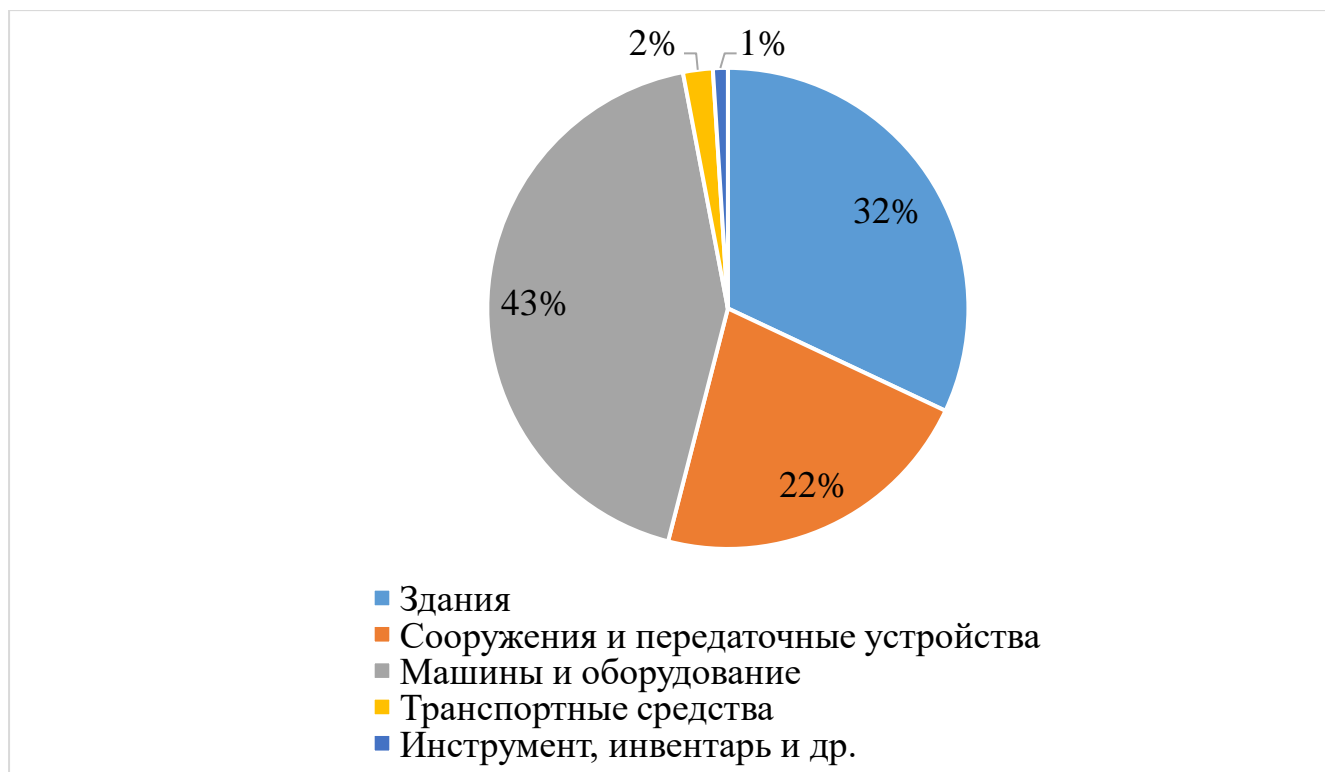


Рис. 19. Структура основных производственных фондов предприятий ЦБП [33]

Так, к основным производственным фондам непромышленного назначения на предприятиях ЦБП чаще всего относят:

- 1) Оборудование для производства пара и энергии;
- 2) Сооружения и оборудование для системы хранения химических реагентов;
- 3) Очистные системы (от загрязнений воздуха, почвы и воды);
- 4) Транспортные средства;
- 5) Сооружения и оборудование для системы сжигания высококонцентрированных газов [45].



Рис. 20. Классификация основных фондов по участию в процессе производства [33, 53, 168]

Как отмечалось выше, водный фактор является одним из ключевых для ЦБП, поэтому из всех перечисленных направлений наибольшее внимание необходимо уделить водоочистным системам.

Водохозяйственный комплекс предприятий ЦБП — это совокупность различных систем, совместно использующих водные ресурсы на предприятии от момента водозабора воды из природного источника и до момента ее сброса обратно в природный источник. Компоненты водохозяйственного комплекса на предприятиях ЦБП представлены как в основных производственных фондах производственного назначения, так и в основных производственных фондах непроизводственного

назначения. Компоненты, формирующие водохозяйственный комплекс промышленного предприятия представлены на рисунке 21.



*Рис. 21. Составляющие водохозяйственного комплекса промышленного предприятия ЦБП*

Такие составляющие водохозяйственного комплекса ЦБП как «станция водоподготовки», «водопровод» и «канализация» непосредственно участвуют в основном производстве продукции предприятий ЦБП. Остальные компоненты относятся к основным производственным фондам непроизводственного назначения. Отчасти именно поэтому очистной системе воды не уделяется должное внимание.

Таким образом, водоочистные системы предприятий ЦБП, с учетом различных классификационных признаков, можно отнести к основным производственным фондам непроизводственного назначения и к такому виду основных производственных фондов как «машины и оборудование».

Общая схема функционирования водохозяйственного комплекса представлена на рисунке 22.

Степень износа водоочистных систем предприятий ЦБП оказывает непосредственное влияние на качественный и количественный состав сточных вод, а также оказывает косвенное воздействие на все сферы его деятельности. Так, например, высокая степень износа водоочистных систем может стать «узким» местом деятельности предприятия и негативно повлиять на его экономическое состояние. Данный фактор может ограничить номенклатурный ряд выпускаемой продукции, ограничить объем производства, увеличить объем штрафных выплат за сброс недостаточно очищенных сточных вод в водные объекты страны, затруднить поиск источников дополнительного финансирования из-за невозможности принимать участие в различного рода государственных программах.

Современное состояние водоочистных систем предприятий ЦБП характеризуется совокупностью показателей, представленных в таблице 2, рассмотрение которых обусловлено рядом следующих факторов: недостаточная детализация статистической информации по отраслям обрабатывающей промышленности; отсутствие статистической информации непосредственно по износу водоочистных систем.

На основании представленных данных можно сделать следующие выводы:

– такие показатели как: степень износа основных фондов, степень износа машин и оборудования, доля полностью изношенных основных фондов и доля полностью изношенных машин и оборудования - постоянно увеличиваются;

– коэффициент обновления и коэффициент выбытия – не имеют положительной тенденции, характеризующей ввод в эксплуатацию нового оборудования.



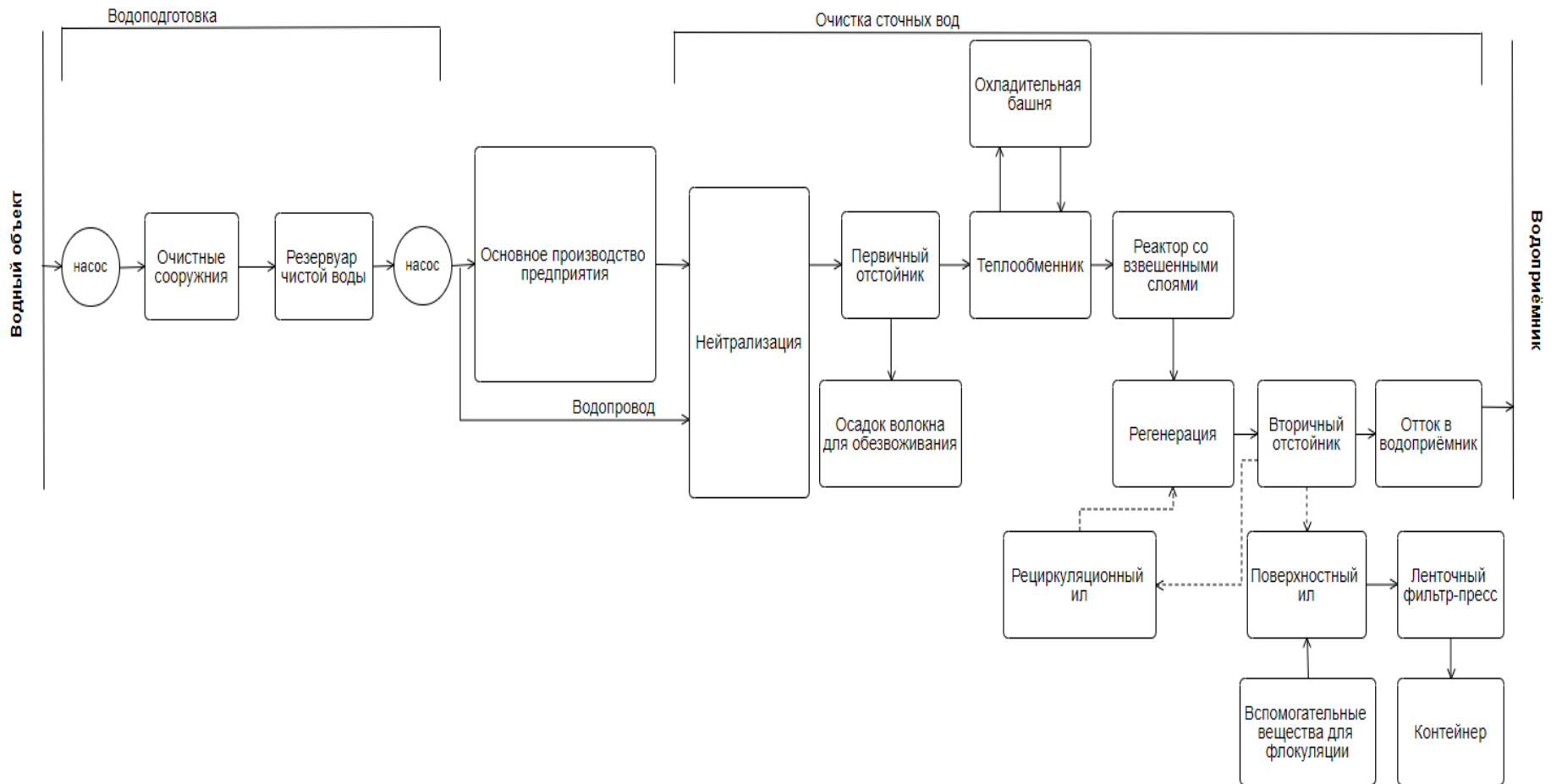


Рис. 22. Общая схема функционирования водохозяйственного комплекса предприятия ЦБП (Составлено автором на материалах [132,140])

*Таблица 2. Основные показатели износа основных средств обрабатывающей промышленности [141]*

№ п/п	Показатели, характеризующие состояние основных фондов обрабатывающих производств	Год						
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Степень износа основных фондов, %	46,80	46,90	47,70	50,00	49,60	50,60	50,60
1.1	Степень износа машин и оборудования*	х	х	х	х	58,50	60,43	60,90
2	Доля полностью изношенных основных фондов	13,30	14,00	15,00	16,20	17,10	18,20	19,20
2.1	Доля полностью изношенных машин и оборудования	18,80	18,90	20,50	22,00	23,50	24,40	25,70
3	Коэффициент обновления (ввод в действие основных фондов, в процентах от наличия основных фондов на конец года), %	6,90	6,90	6,30	5,20	5,90	5,70	5,70
4	Коэффициент выбытия (ликвидация основных фондов, в процентах от наличия основных фондов на начало года), %	1,10	1,00	1,00	0,80	0,90	0,70	0,70
*Примечание: Степень износа машин и оборудования за 2013-2016 гг. статистические данные по видам ОФ отсутствуют								

Совокупность данных показателей и динамика их изменения свидетельствует о том, что предприятия обрабатывающей промышленности (включая ЦБП) используют сильно износившиеся основные фонды, которые не заменяются новыми в необходимом объеме. Сложившаяся ситуация в том числе обусловлена тем, что предприятия продлевают срок их службы и сокращают объемы вводимого оборудования (в том числе для машин и оборудования, к которым в свою очередь относятся водоочистные системы предприятий).

Также негативно влияет на качество сточных вод, поступающих на водоочистные системы предприятия, высокая степень износа технологического оборудования и строительных конструкций. Данная зависимость влечет за собой увеличение нагрузки на систему водоочистки и способствует повышению степени ее износа.

Согласно проведенному анализу существующих подходов к классификации водоочистных систем промышленных предприятий, единый системный подход к ее представлению в экономической или иной специализированной литературе отсутствует. Тем не менее, можно выделить следующие основные признаки классификации оборудования, используемого для очистки сточных вод промышленных предприятий ЦБП:

- 1) По типу водоочистных систем (локальные/индивидуальные/блочные);
- 2) По способам очистки с учетом вида загрязнения (механический/биологический/физико-химический и т.д.);
- 3) По типу сточных вод, которые поступают в очистные сооружения (хозяйственно-бытовые/дождевые/производственные и т.д.);
- 4) По видам сточных вод предприятий (от энергетических объектов/обрабатывающих предприятий/пищевой промышленности и т.д.);
- 5) По типу загрязняющего вещества (растворимые вещества/суспендированные примеси).

Подробная классификация оборудования водоочистных систем, представлена на рисунке 23 [72, 109].

Рассматривая водоочистные системы промышленных предприятий важно уделить внимание экономическим аспектам функционирования водоочистных систем.

В докладе United Nations Environment Programme (UNEP) «Экономическая оценка водных отходов» Программы ООН по окружающей среде, делается упор на том, что если надлежащим образом управлять водоочистными системами промышленных предприятий, то вырабатываемые сточные воды станут не только источником чистой воды, но и энергии, удобрений и др.

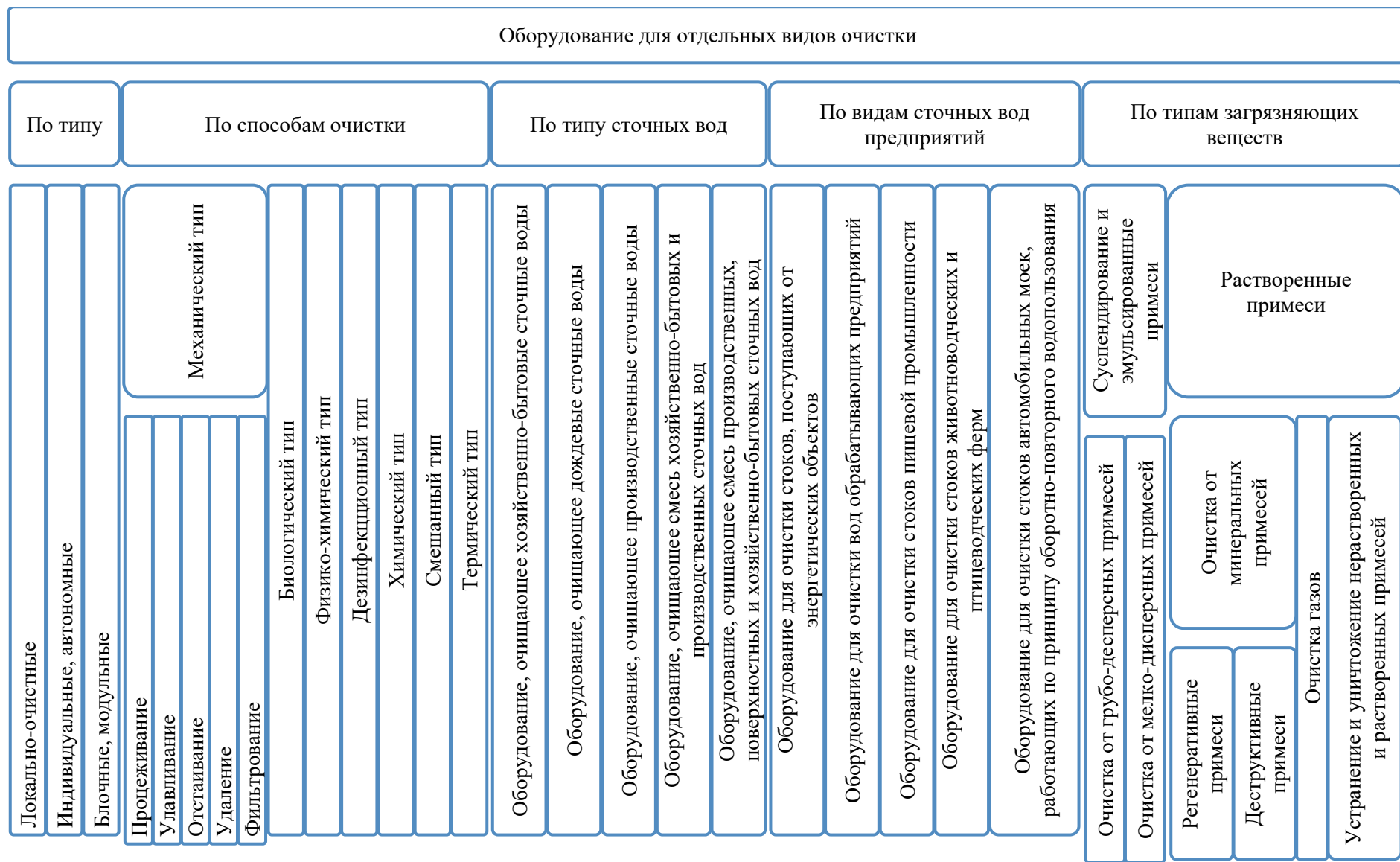


Рис. 23. Классификация оборудования водоочистных систем промышленных предприятий (разработано автором)

Согласно исследованиям ООН, проведенным в 2015 году, очищенные сточные воды целесообразно использовать для орошения и удобрения сельскохозяйственных угодий, а также производства биогаза, который может стать источником энергии для домашних хозяйств. Своевременный сбор, обработка и безопасное использование сточных вод позволит добиться значительного улучшения экологической обстановки и здоровья населения.

С точки зрения бизнеса стоимость бездействия в управлении сточными водами может значительно превышать стоимость активных действий в этом же направлении, однако существует проблема, связанная со сложностью подсчета и сравнения данных величин.

В России на данный момент отсутствует статистическая информация, позволяющая сравнить экономический эффект от проведения мероприятий по управлению водоочистными системами или бездействию в данном направлении, аналогично анализу Европейского опыта, представленного в обозначенном Докладе ООН. Только после получения первых результатов модернизации водоочистных систем появится возможность собрать статистику и проводить анализ экономических затрат «до» и «после» осуществления процесса модернизации и следить за изменением показателей экономического состояния, экологии и здоровья населения.

**Вывод:** в данной главе автором обосновывается роль и место водоочистных систем промышленных предприятий, в условиях активного развития промышленного комплекса РФ и, в частности, его ЦБП. ЛПК РФ продолжает расти и, государство имеет Стратегию по поддержке развития ЛПК до 2030, в которой большую роль играет развитие ЦБП. Одним из важных факторов существования предприятий ЦБП является вода, а загрязненные водные источники являются существенной проблемой будущего как для экономики самих предприятий, так и для государства и граждан страны, в следствие того что вынуждает предприятия внедрять системы очистки забираемых из природы вод. При этом степень износа основных фондов и

водоочистных систем промышленных предприятий, в частности, достигает 60% для некоторых предприятий. Для того, чтобы понять какие изменения необходимы и как их проводить при модернизации водоочистных систем промышленных предприятий необходимо понять, что такое модернизация, как ее применять и возможно ли ее использовать на предприятиях ЦБП.

## **Глава 2. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ВОДООЧИСТНЫХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

### **2.1 Специфика модернизации на промышленных предприятиях**

В современных условиях развития промышленности России можно выделить несколько факторов, которые ограничивают возможности предприятия к росту и развитию ее производительности и конкурентоспособности: устаревание основных фондов, технологическое отставание, низкое качество продукции, высокие производственные издержки, низкая рентабельность производства, дефицит средств для осуществления деятельности предприятия и его развития.

Одним из значимых способов, позволяющих предприятию решать внутренние проблемы, сдерживающие его дальнейшее развитие, выступает модернизация, которая направлена на обновление основных фондов предприятия и совершенствование технологических процессов.

В экономической литературе понятие «модернизации» весьма неоднозначно. Наиболее часто встречаемый терминологический ряд, тождественный понятию «модернизация», включает в себя такие понятия как: изменение, модификация, обновление, преобразование, развитие, реконструкция, реновация, реструктуризация, совершенствование. Наиболее общепринятые трактовки обозначенных понятий представлены в таблице 3.

Обобщая представленные определения, можно сделать вывод, что изменение, модификация, развитие, реконструкция, реновация и совершенствование представляют собой процесс улучшения рассматриваемого объекта, а обновление, преобразование и реструктуризация отражают конечный результат, ради которого совершались изменения этого объекта. Рассматривая данные определения, можно сделать вывод о том, что обобщающим термином, которое бы включало в себя и процесс и результат деятельности, выступает термин «модернизация».

*Таблица 3. Терминологический аппарат, применяемый в контексте совершенствования функционирования водоочистных систем*

Наиболее часто употребляемые термины	Трактовка понятия	Ключевой аспект определения
Изменение	Действие по переходу от одной ситуации/состояния к другой ситуации/состоянию [43,153].	Процесс
Модификация	-Преобразование, видоизменение чего-либо с приобретением новых свойств [15]; -Качественно различные состояния или разновидности чего-либо [13].	Процесс
Обновление	Понятие, отражающее конечный эффект всей совокупности воспроизводственных мероприятий по замене негодного/устаревшего или созданию/совершенствованию/возрождению нового [131].	Результат
Преобразование	Результат действий по существенному изменению формы или свойств объекта [37, 87].	Результат
Развитие	Движение от низшего к высшему, от простого к сложному [95].	Процесс
Реконструкция	Процесс коренного изменения устаревших объектов, с целью придания новых свойств в будущем. Реконструкция, независимо от ее содержания, считается составной частью планирования. [147].	Процесс
Реновация	Процесс улучшения, при котором не нарушается целостность структуры.[14].	Процесс
Реструктуризация	Структурная перестройка в целях обеспечения эффективного распределения и использования всех ресурсов (материальных, финансовых, трудовых, технологий и т.д.) [17].	Результат
Совершенствование	Непрерывный процесс, который позволяет улучшить определенные характеристики и параметры чего-либо [133].	Процесс

Несмотря на отсутствия единого понимания, термин «модернизация» широко используется и обсуждается на многочисленных конференциях различных уровней.

В рамках нашего диссертационного исследования был проведен анализ существующих подходов к трактовке термина «модернизация». Были рассмотрены работы следующих авторов: Авдашевой С. Б., Буданова И. А., Васильева Ю. П., Вяткиной О. В., Гашковой В. В., Еременко В. А., Ермаковой Ж. А. Каллагова Э. Х., Клочковой Л. В., Ковальчук Ю. А., Кузьменко В. В., Лаврентьева В. А., Петрова С. П., Пидоймо Л. П., Проскуряковой Н. А., Самойлова А. В., Умару А. М., Фетисовой О.



В., Хомякова С. Ф., Щепетова А. В., а также определения, предлагаемые в Большой Советской Энциклопедии и Современном экономическом словаре (см. Приложение 3).

Основные определения термина модернизация в контексте соответствующих объектов, прямо или косвенно относящиеся к промышленным предприятиям приведены в таблице 4.

*Таблица 4. Определения понятия «Модернизация» в контексте соответствующих объектов*

№ п/п	Объект, подвергаемый модернизации (согласно определению)	Определение термина «модернизации»	Недостатки, выделенные автором
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Универсальный объект (определение применимо ко всем объектам)	- усовершенствование, улучшение, обновление объекта, приведение его в соответствие с новыми требованиями и нормами, техническими условиями, показателями качества. Модернизируются в основном машины, оборудование, технологические процессы [121]	данное определение не дает представления о том, с помощью каких инструментов возможно осуществление модернизации и более того, из данного определения не прослеживается в чем отличие термина «модернизации» от любого другого термина, обозначающего улучшение
		- изменение в соответствии с новейшими, современными требованиями и нормами [14]	в предлагаемом определении не указывается вектор изменений/развития, так как новейшие требования могут привести и к ухудшению ситуации относительно текущего состояния
		- целенаправленное изменение объекта представляет собой проект, отражающий построение и обоснование целенаправленных, качественных необратимых изменений [6]	в данном определении отсутствует цель выполнения данных изменений.

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4
2	Промышленность	- деятельность, направленная на совершенствование эффективности процесса, внедрение новых продуктов или улучшение [1]	представленное определение ставит «эффективность процесса», «введение нового продукта» и «улучшение» в один ряд действий, однако данные мероприятия могут оказывать разнонаправленное воздействие на объект модернизации и без соответствующего классификационного признака, подчеркивающего их общую направленность, определение является неполным
2	Промышленность	- взаимосвязанное изменение материально-технической базы комплекса отраслей и сфер на основе внедрения технологических инноваций, развития региональных межотраслевых инновационных связей по специфическим направлениям конкретных производств, являющимся результатом практического применения научно-технических, экономических и социальных знаний [35]	предлагаемое определение не описывает результат, к которому должны привести предлагаемые изменения, а также делает акцент на использование исключительно инновационных разработок, тем самым налагая ограничение на инструментарий, используемый в ходе осуществления модернизации

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4
3	Промышленное предприятие	<p>- приведение в соответствие текущих или будущих ожиданий, выявленных в результате взаимодействия объектных и субъектных факторов, не противоречащих институциональной среде и направленной на снижение трансформационных издержек по обеспечению временной монополии текущего и будущих периодов [35]</p> <p>- это мобилизация потенциала промышленных предприятий путем повышения эффективности использования имеющихся ресурсов с учетом динамики внешней социально-экономической среды [61]</p>	<p>данное определение ограничивает предполагаемый результат проведения модернизации, относя к результатам только снижение трансформационных издержек, что существенно сужает возможности проведения модернизации на предприятии, где можно ожидать также и другого рода эффектов (например, социальных, экологических, организационных и т.д.</p> <p>представленное определение ограничивает осуществление модернизации только за счет имеющихся ресурсов, что не предполагает возможности привлечения дополнительных ресурсов в случае их исчерпания</p>
4	Производственные системы	<p>- совокупность процессов, способствующих переходу производственных систем в состояние, соответствующее тенденциям развития нового технологического уклада, и обеспечивающих тем самым, комплексное качественное совершенствование производственной системы и повышение конкурентоспособности предприятия, в собственности которого находится модернизируемая производственная система [35]</p>	<p>предлагаемое определение делает упор только на производственные системы, не учитывая системы, не вовлеченные в производственный процесс, но нуждающиеся в модернизации, и которые могут приносить экономию или дополнительную прибыль</p>

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4
5	Основные фонды, машины и оборудование	- техническое усовершенствование (частичное обновление) с целью устранения морального снашивания и повышения их технического уровня и улучшения экономических характеристик путем внесения изменений, усовершенствований, отвечающих современным научно-техническим требованиям [35]	данное определение предусматривает усовершенствование только с целью улучшения экономических и технических характеристик и не учитывает остальные возможные эффекты от проводимого совершенствования (экологические, социальные и т.д.)

На основании проведенного анализа определений можно сделать вывод что данные определения подразумевают под модернизацией взаимосвязанную совокупность процессов, направленных на изменение, совершенствование и приведение к современным требованиям для повышения эффективности, адаптивных возможностей и перехода на новый этап развития предприятия, снижения издержек, устранения морального снашивания, улучшения показателей качества и инновационности выпускаемой продукции.

Таким образом, в качестве ключевых недостатков рассмотренных определений можно выделить:

- ограничение возможных объектов модернизации;
- ограничения инструментов, позволяющих осуществлять модернизацию;
- ограничение ожидаемых результатов от проводимых мероприятий (сужение планируемых эффектов от осуществления мероприятий по модернизации).

Все приведенные определения чаще всего рассматриваются в контексте приложения к чему-либо и значительно реже рассматривается сам термин «модернизация». По сути, этот термин не является синонимом таких явлений как «реконструкция», «улучшение», «обновление», «совершенствование», «трансформация», «модификация» и прочие, а объединяет все их.

На основе ранее изложенного предлагается определить термин «**модернизация**» как более широкий, который подразумевает под собой *комплекс мер по приведению описываемого объекта или явления в качественно-новое состояние, в котором этот объект или явление никогда не были ранее, включающий замену как узлов и деталей, так и технологических процессов на усовершенствованные*. Новое состояние объекта, в котором он будет находиться после осуществления мероприятий по его модернизации, должно соответствовать эффективному, социально-ориентированному и инновационному развитию объекта. Модернизация может заключаться в осуществлении ряда комплементарных проектов. И уже процесс модернизации осуществляется с помощью таких инструментов как реконструкция, трансформация, модификация и т.д. Важно подчеркнуть, что процесс модернизации на данный момент является объектом организации, то есть проводится или нет по усмотрению руководства предприятий, в то время как модернизация должна носить системный характер, предусматривающий взаимосвязку интересов всех участников хозяйственной деятельности.

Существующие подходы к реализации и планированию процесса модернизации промышленных предприятий, и их отдельных частей, необходимо постоянно адаптировать ориентируясь на быстро меняющиеся условия хозяйствования с учетом промышленной политики государства. Процесс модернизации стоит рассматривать как **социо-эколого-экономическую форму хозяйственной деятельности**, при которой обеспечивается сохранение и приращение достигнутого уровня ее развития на определенном временном интервале, обеспеченного повышением эффективности использования финансово-экономических, интеллектуальных, инновационных и природных ресурсов предприятия в управленческих и технологических процессах, что позволит определять приоритеты модернизации предприятия и его оборудования. При этом под **социо-эколого-экономической формой хозяйственной деятельности** в нашей работе понимается *деятельность физических лиц и предприятий различных*

организационно-правовых форм собственности, осуществляемая в рамках действующего законодательства и связанная с производством или торговлей, предоставлением услуг или выполнением определенного вида работ с целью удовлетворения социальных, экологических и экономических интересов не только собственника, но также государства, местных властей, акционеров, трудового коллектива и граждан, проживающих в непосредственной близости к предприятию и любых других заинтересованных лиц [8].

Основные акторы, заинтересованные в результатах хозяйственной деятельности предприятия ЦБП в той или иной степени, приведены на рисунке 24.



Рис. 24. Акторы, оказывающие непосредственное и косвенное влияние на деятельность предприятий ЦБП, а также заинтересованных в результатах хозяйственной деятельности предприятия

Факторы, обуславливающие необходимость принятия решений о проведении мероприятий по модернизации основных фондов промышленного предприятия, можно разделить на макроэкономические и микроэкономические. К макроэкономическим традиционно относятся такие факторы как социальные, политические, институциональные, экологические, социокультурные и экономические. К микроэкономическим факторам относят организационные, производственные, ресурсные и т.д. Они могут как позитивно, так и негативно влиять на деятельность предприятий ЦБП. В рамках работы рассмотрим микроэкономические факторы, которые оказывают негативное воздействие на деятельность предприятий ЦБП и которые могут стать стимулом для предприятия к осуществлению процесса модернизации. Данные факторы описаны в таблице 5.

*Таблица 5. Негативные микроэкономические факторы, устранение которых возможно за счет проведения модернизации основных фондов предприятий ЦБП*

Группа факторов	Негативное воздействие микроэкономических факторов
Производственные	Длительное освоение производствами новых видов продукции, соответствующей современным требованиям
	Сложность обеспечения устойчивого роста и оптимальной структуры производства продукции
	Использование устаревших технологий и оборудования
	Высокая трудоемкость производственных процессов
Организационные	Снижение гибкости управленческой системы и несоответствие ее элементов современным условиям хозяйствования
	Отсутствие изменений в организационной структуре предприятий ЦБП в течение длительного времени несмотря на динамично изменяющиеся технологии и расширение ассортимента выпускаемой продукции
Ресурсные	Истощение природных ресурсов
	Низкий уровень использования отходов в качестве дополнительных источников сырья
Инвестиционные	Низкая инвестиционная привлекательность как самого промышленного предприятия, так и его водоочистных систем
	Сложность формирования позитивного экологического имиджа производства
Финансовые	Низкие темпы роста прибыли
	Рост издержек

Выбор направления проведения модернизации предприятия зависит от цели и стратегии развития предприятия, технологических и логистических подходов к развитию предприятия.

Можно выделить следующие виды модернизации на промышленных предприятиях, с точки зрения объема предстоящих работ, представленные на рисунке 25.

В соответствии с необходимым объемом работ в ходе проведения модернизации предприятие выбирает подходящий ему способ ее проведения, с учетом имеющихся возможностей, ограничений, целей функционирования и развития, а также соответствия стратегическому плану предприятия. Однако, для достижения поставленной цели необходимо грамотное управление процессом модернизации. Под **управлением модернизацией** в данной работе понимается *целенаправленная деятельность предприятия по обеспечению и регулированию процесса осуществления модернизации.*

Основные составляющие системы управления модернизацией промышленного предприятия, определяющие и регулирующие процесс проведения модернизации промышленного предприятия или его частей, представлены на рисунке 26.

Осуществление модернизации промышленных предприятий или одного из ее этапов очень сложный, ресурсоемкий, дорогостоящий и долгосрочный процесс. Однако это становится еще более трудоемким при наличии дополнительных препятствий в виде перечисленных выше негативных факторов.

Для того, чтобы однозначно понимать, что в каждом конкретном случае говорится о модернизации, а не о каком-либо другом явлении, необходимо выработать комплекс целей, задач и условий ее осуществления.

**Целью модернизации** является достижение полезного эффекта, за счет приведения системы в качественно-новое состояние при помощи использования различных подходов.





Рис. 25. Основные виды модернизации на промышленных предприятиях и перечень основных работ, осуществляемых в процессе ее реализации



*Рис. 26. Составляющие системы управления модернизацией промышленного предприятия, определяющие и регулирующие процесс проведения модернизации промышленного предприятия или его частей (Составлено автором на основе [36])*

**Задачами модернизации** на предприятии могут являться:

- 1) Снижение себестоимости производимой продукции за счет роста производительности оборудования, снижения эксплуатационных затрат, сокращения затрат на ремонт оборудования, экономии сырья и материалов и максимального использования вторичных ресурсов;
- 2) рост и поддержка качества производимой продукции;
- 3) рост конкурентоспособности предприятия и его продукции, в том числе за счет смены номенклатуры или расширения ассортимента выпускаемой продукции;
- 4) улучшение экологической обстановки.

Способами достижения поставленных задач могут являться: переориентация на другие рынки поставки сырья и материалов, получение социальных и экологических эффектов, которые можно в последующем использовать на достижение одной/нескольких целей модернизации и пр.

**Причины осуществления модернизации** весьма различны для каждого отдельного предприятия и могут отличаться для каждого актора, с учетом степени вовлеченности в данный процесс. Например, причиной модернизации водоочистных систем предприятия может служить высокий объем сброса загрязненных сточных вод, вследствие физического и/или морального износа водоочистных систем, появление новых методов работы или новшеств в различных направлениях работы модернизируемого объекта и т.д.

**Необходимыми условиями осуществления процесса модернизации,** выступают:

- 1) наличие технических и технологических возможностей;
- 2) наличие финансовых ресурсов (собственных, заемных, участие в государственных программах);
- 3) наличие кадрового обеспечения (наличие, привлечение или возможность переподготовки кадров);

- 4) планируемый положительный эффект от модернизации (в том числе экономический, экологический, социальный);
- 5) сроки осуществления;
- 6) наличие перспектив развития предприятия;
- 7) объем затрат на модернизацию, не создающий угрозу банкротства предприятия.

С учетом выявленных условий корректного осуществления рассматриваемого процесса одним из ключевых аспектов модернизации является устранение «узких мест». В то же время следует отметить, что при ее проведении необходимо сохранить дальнейшее регламентное функционирование действующей системы. Данные условия модернизации сформированы с учетом того факта, что она прямо или косвенно затрагивает все процессы, протекающие на предприятии.

Рассматривая процесс модернизации какого-либо объекта на предприятии важно четко понимать, что любое промышленное предприятие является сложной системой и воздействуя на одну из частей системы важно как минимум не нарушить ход работы всей системы.

Исходя из предложенного определения термина ясно прослеживается что модернизация — это целый комплекс мер по изменению системы или объекта в связи с обозначенными целями, а не инструмент воздействия.

Учитывая направленность промышленности в развитых странах на социально-ориентированные и «экологичные» предприятия, среди прочих факторов, таких как экономичность, конкурентоустойчивость и социальность, особое место занимает экологический фактор. На данный момент он является ключевым ориентиром развития современного промышленного предприятия и определяет необходимость разработки и применения новых экономических и организационных механизмов, обеспечивающих поддержку и приоритетность осуществления инвестиционных проектов, связанных с экологически чистыми производствами. Модернизация может

стать способом достижения необходимого уровня конкурентоспособности предприятия с учетом современной направленности на экологичность производства.

Исходя из вышесказанного можно обозначить определение **модернизации водоочистных систем** промышленных предприятий как *комплекс мер по приведению водоочистной системы в состояние, соответствующее целенаправленному, социально-ориентированному и инновационному развитию системы, предполагающий улучшение технической составляющей и позволяющий снизить или прекратить негативное воздействие на социум и окружающую среду посредством снижения выбросов вредных веществ*. Данное определение дает достаточно полное представление о специфике и сложности осуществления процесса модернизации водоочистных систем промышленных предприятий.

Водоочистные системы — это комплекс инженерных сооружений в системе водохозяйственного комплекса предприятия, осуществляющий очистку сточных вод от имеющихся в них загрязняющих веществ. Очистка сточных вод осуществляется с целью подготовки сточных вод к повторному использованию в производстве или к дальнейшему сбросу в водоемы.

Производственные сточные воды, как правило, подвергаются вначале очистке на локальных очистных сооружениях для снижения концентрации загрязнений, извлечения и утилизации находящихся в них полезных веществ, а также для подготовки этих вод к очистке на общезаводских очистных сооружениях (если это необходимо). После локальной очистки или обработки на производственных очистных сооружениях сточные воды могут быть снова использованы в технологическом процессе. В отдельных случаях очищенные производственные воды спускаются в водоемы либо (без полной очистки) в городские канализационные системы.

Необходимая степень очистки отводимых сточных вод, сбрасываемых в водоемы РФ, регламентируется Федеральным законом N 7-ФЗ «Об охране

окружающей среды», Водным кодексом РФ, Приказом Минприроды России от 09.01.2013 № 2 [129], «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами» и «Основами водного законодательства РФ» [134].

В зависимости от загрязненности и требуемой степени очистки сточных вод в состав очистных систем могут включаться сооружения механической, биологической, физико-химической и дополнительной очистки. Основными методами очистки воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения являются осветление, обесцвечивание и обеззараживание. Подробное описание данных основных технологий, применяемых при очистке сточных вод, приведены в Приложении 4.

Каждое предприятие ЦБП является сложной системой, с большим количеством различных технологических, организационных, экономических и других процессов и взаимоотношений. Модернизируя водоочистную систему предприятия ЦБП, необходимо понимать на какие его части это повлияет и каким образом изменится работа всей системы. Общий алгоритм осуществления модернизации можно увидеть на рисунке 27.

Предложенный алгоритм включает набор мероприятий по модернизации и описание каждого этапа модернизации водоочистных систем, позволяет выделить основные эффекты, которые будут достигнуты в процессе осуществления мероприятий по модернизации водоочистных систем, а также выделить основные ограничения, с которыми могут столкнуться предприятия ЦБП при планировании и проведении мероприятий по модернизации водоочистных систем.

Процесс модернизации должен осуществляться на предприятии по мере необходимости, однако после проведения мероприятий по модернизации водоочистных систем необходимо следить за ее состоянием, чтобы при обнаружении проблем в ее функционировании иметь возможность применить управленческое воздействие до того, как предприятию придется производить очередную модернизацию.

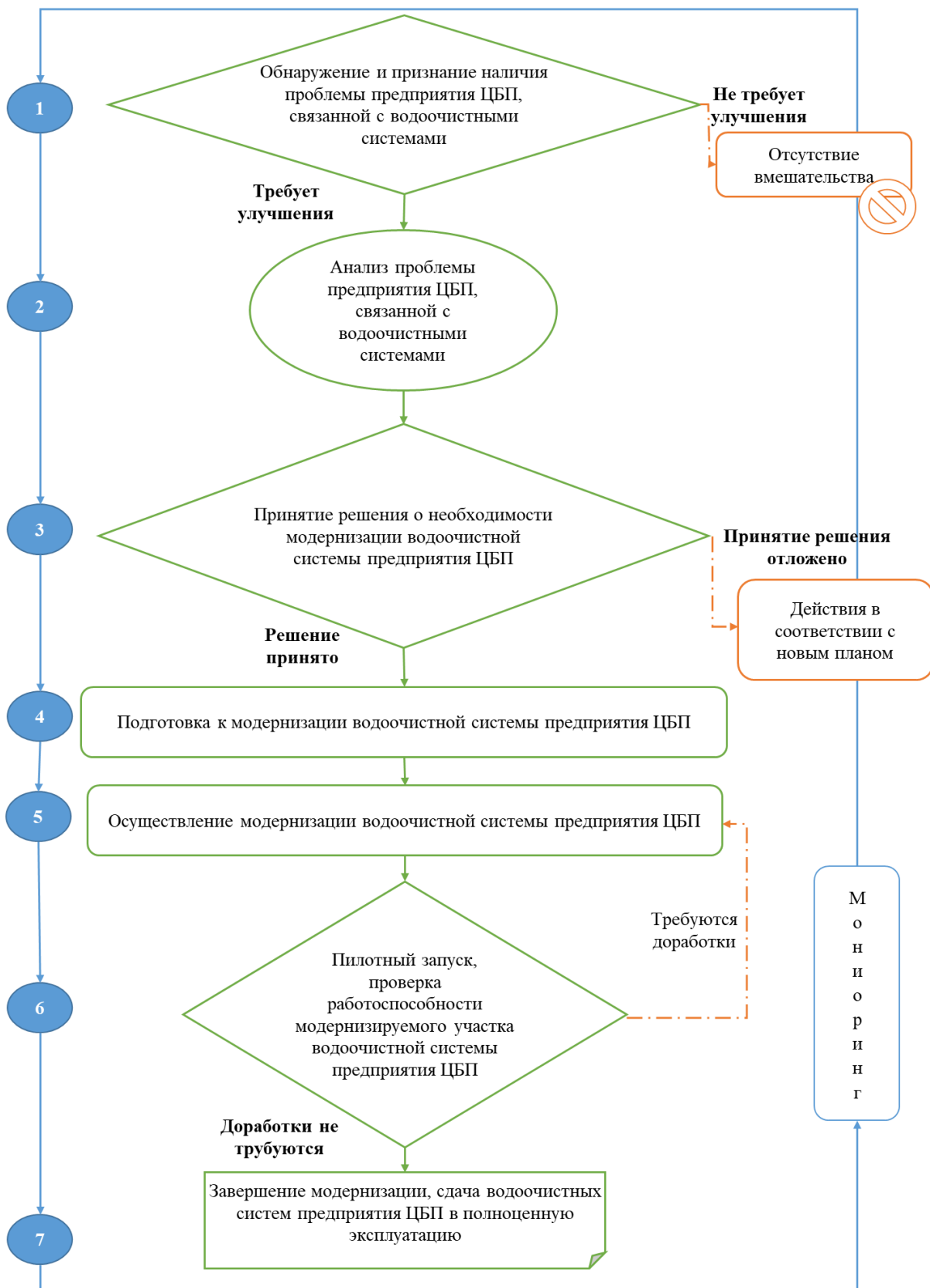


Рис. 27. Алгоритм осуществления модернизации водоочистных систем на промышленном предприятии

**Первый этап «Обнаружение и признание наличия проблемы предприятия ЦБП, связанной с водоочистными системами»:** подразумевает обнаружение проблем, связанных с некорректной работой водоочистных систем предприятия.

Таковыми проблемами могут являться:

- выход из строя и моральное устаревание оборудования;
- изменение номенклатуры производства и начало выпуска продукции с новым составом загрязняющих веществ;
- значительное ухудшение состояния окружающей среды вследствие осуществления хозяйственной деятельности предприятия, что может привести к приостановлению его деятельности.

Необходимо определить вид и сроки осуществления модернизации водоочистных систем, а также объем необходимых ресурсов и источники их получения.

**Второй этап «Генезис проблемы предприятия ЦБП, связанной с водоочистными системами»** будет осуществляться с учетом следующих аспектов:

- экономического (например, оценка стоимости работ по поддержанию текущего состояния (без решения проблемы) и перспективных затрат на поддержание этого состояния, а также оценка стоимости проведения модернизации в конкретный момент и спустя определенное время, включая экономическую оценку откладывания решения проблемы);
- технологического (оценка текущего состояния водоочистных систем предприятия, их физический и моральный износ и совместимость имеющегося оборудования с новыми моделями и пр.);
- социального (анализ того, какое воздействие предприятия ЦБП оказывает на жизнь и здоровье населения в регионе)
- экологического (оценка текущего экологического состояния региона, а также анализ того, какое воздействие предприятия ЦБП оказывает на окружающую среду).



**Третий этап «Принятие решения о необходимости модернизации водоочистной системы предприятия ЦБП»** предполагает оценку предложенных на втором этапе альтернатив и принятие решения о необходимости проведения модернизации водоочистных систем предприятия и сроках ее проведения.

Для принятия такого решения необходимо определить:

- какой вид модернизации водоочистных систем требуется в данном конкретном случае (с учетом установленного оборудования и применяемых для очистки воды реагентов);

- какие ресурсы и в каком объеме потребуются для ее осуществления, с учетом имеющихся ресурсов предприятия или привлекаемых из внешних источников;

- возможна ли осуществление модернизации водоочистных систем силами предприятия или потребует привлечение подрядных организаций для ее осуществления;

- соответствие предполагаемых подрядных организаций предъявляемым требованиям с точки зрения квалификации и наличия у данной организации необходимых разрешающих документов;

- в какие сроки возможно проведение модернизации водоочистных систем;

- какие структурные подразделения предприятия она затронет;

- социальный эффект после проведения модернизации водоочистных систем.

Необходимо учитывать тот факт, что в принятии решения о проведении модернизации должны принимать участие не только руководство предприятия, но также местные власти, которых необходимо информировать о возможных негативных последствиях.

**Четвертый этап «Подготовка к модернизации водоочистной системы предприятия ЦБП».** Включает в себя:

- определение источников финансирования (собственные средства предприятия, займы, кредиты, субсидии и прочие средства);

- план-график осуществления модернизации водоочистных систем;
- назначение ответственных лиц за проведение отдельных этапов модернизации водоочистных систем;
- документирование изменений, которые должны произойти в процессе модернизации водоочистных систем;
- закупку всего необходимого оборудования, которое будет совместимо по техническим характеристикам с уже имеющимся и установленным, а также соответствовать уровню качества, которого необходимо достичь в результате модернизации водоочистных систем предприятия;

**Пятый этап «Осуществление модернизации водоочистной системы предприятия ЦБП».**

Для данного этапа характерны различные риски, вызванные экономическими, технологическими и социальными факторами. Среди факторов, влияние которых может наиболее существенно сказаться на модернизации водоочистных систем можно выделить следующие:

- нехватка финансовых средств для реализации модернизации (расхождение между плановыми и фактическими затратами);
- риск несоответствия полученного оборудования изначально предъявляемым требованиям при его закупке;
- риск несовместимости старого и нового оборудования;
- риск отказа старого оборудования;
- наличие внутренних конфликтов (например в виде забастовки рабочих);
- наличие внешнего давления со стороны местных властей с целью ускорения проведения работ или постановке дополнительных условий, которые не были предусмотрены при первоначальном планировании.

**Шестой этап «Пилотный запуск, проверка работоспособности модернизируемого участка водоочистной системы предприятия ЦБП и всей**

**технологической цепочки предприятия в** » предусматривает пилотный запуск всей системы в целом, то есть подключения модернизированной системы водоочистки. На этом этапе выявляется соответствие полученных результатов предъявленным требованиям, проверяется способность водоочистной системы справиться с нагрузкой.

**Седьмой этап «Завершение модернизации, сдача водоочистных систем предприятия ЦБП в полноценную эксплуатацию»** предполагает испытания (технологическая тренировка, приемо-сдаточные испытания), последующий прием оборудования в эксплуатацию и окончательный расчет всех затрат.

После завершения последнего этапа модернизации водоочистных систем необходимо продолжать отслеживание и анализ всех изменений, которые повлечет за собой модернизированная система, с целью оперативного реагирования на возникающие новые проблемы.

На каждом этапе осуществления модернизации существуют определенные ограничения, не всегда позволяющие достичь выделенные изначально цели. Более подробно соотнесение процессов и решаемых задач по каждому этапу приведено в рисунке 28.

К сдерживающим факторам, препятствующим успешной реализации модернизации водоочистных систем предприятия ЦБП, можно отнести следующие:

- 1) отсутствие понимания необходимости и целесообразности осуществления модернизации водоочистных систем у руководства предприятия;
- 2) дефицит средств для осуществления модернизации водоочистных систем и высокая стоимость ее проведения;
- 3) отсутствие детально описанного процесса осуществления модернизации;
- 4) отсутствие четкого определения источников и объема необходимой информации, а также критериев и показателей, позволяющих оценить результаты проводимых мероприятий;

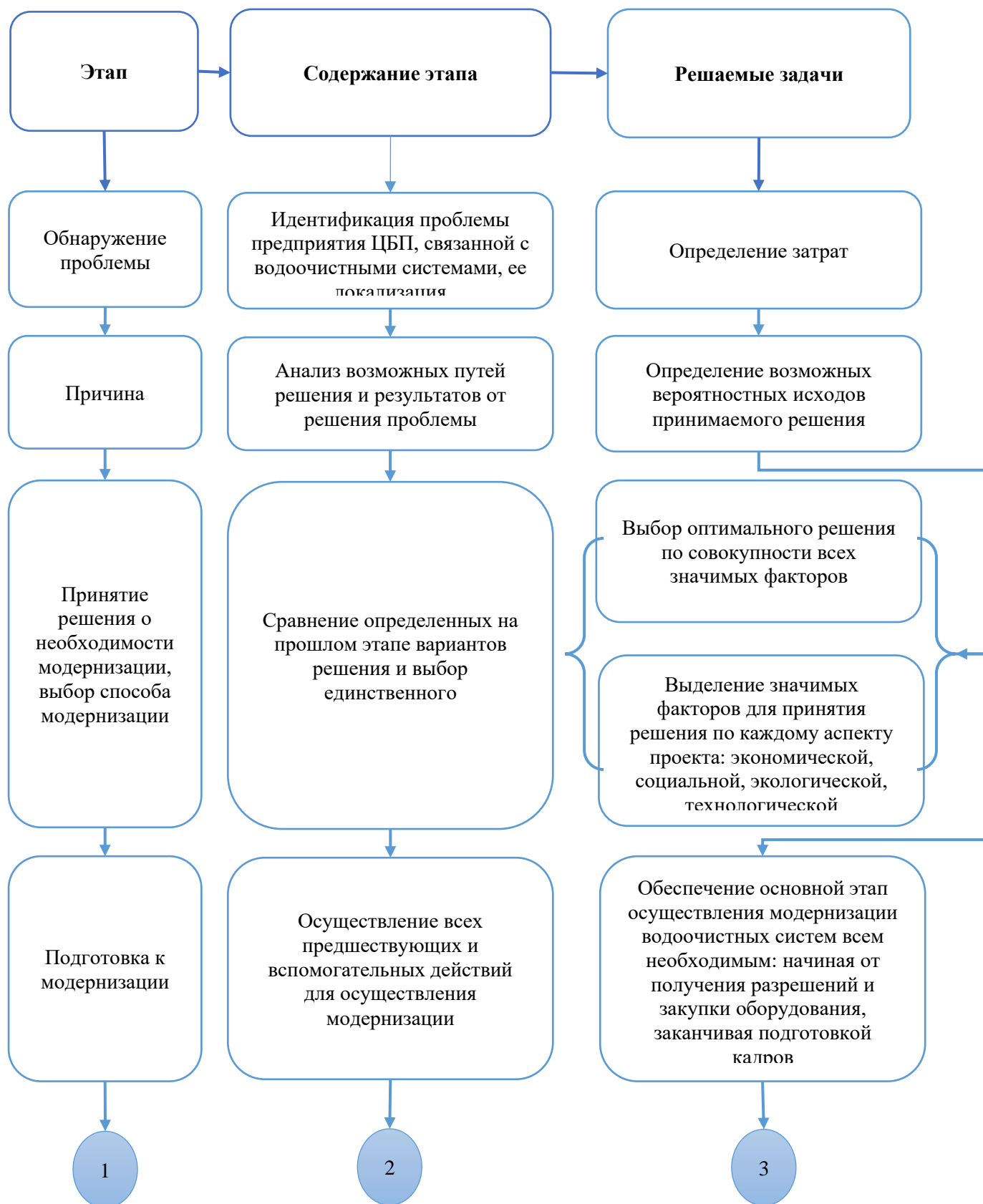


Рис. 28. Соотношение процессов и решаемых задач по каждому этапу осуществления модернизации



Рис. 28. Соотношение процессов и решаемых задач по каждому этапу осуществления модернизации (продолжение)

5) отсутствие четкого представления о том какие и когда риски могут возникнуть на разных этапах модернизации водоочистных систем;

6) отсутствие универсального способа очистки сточных вод (ввиду их различного физико-химического состава) затрудняет как выбор оборудования для водоочистных систем, так и их последующую модернизацию.

Состав загрязненных сточных вод предприятия ЦБП зависит от выпускаемой продукции. На целлюлозно-бумажном предприятии сточные воды образуются на следующих стадиях производства: при приготовлении химических растворов; в процессе варки щепы с химическими растворами; во время промывания целлюлозы; во время отбеливания целлюлозы; во время разливания, прессования и высушивания целлюлозы; во время выпаривания щелочей [104].

Сточные воды содержат волокна целлюлозы, бумаги, наполнители, красители, латексы, эмульсии, клейкие вещества и др. Соответственно при осуществлении модернизации водоочистных систем целлюлозно-бумажных предприятий необходимо учесть сбор сточных вод с каждого участка их образования в единое место очистки и дальнейшую максимально качественную очистку всех собранных сточных вод от всех загрязнителей, которые были добавлены воду в процессе работы разных участков производства;

7) высокая степень вовлеченности водоочистных систем в производственный процесс предприятия ЦБП и их влияние на его производственную программу;

8) переход на использование оборудования и деталей отечественного производства при модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП (данное оборудование и детали должны быть совместимы с уже существующими на предприятии и при этом не превышать стоимость импортного аналога). Примером успешного применения данного перехода приведен в Приложении 9;

9) недостаточное количество персонала необходимой квалификации, который будет поддерживать работу модернизированной водоочистой системы на должном уровне;

10) необходимость модернизации водоочистных систем промышленных предприятий ЦБП без остановки основного производственного процесса предприятия.

Вариантом решения этой проблемы может быть то, что блок водоочистных систем можно собрать параллельно с действующим уже оборудованием, не отключая последние от работы и только после проведения модернизации перенаправить поток сточных вод на новую систему.

Обозначенные факторы, препятствующие осуществлению модернизации на предприятиях ЦБП, оказывают негативное влияние не только на принятие решения о целесообразности и эффективности проведения процесса модернизации, но и сдерживают дальнейшее развитие предприятия, нацеленного на повышение конкурентоспособности и расширение рынков сбыта выпускаемой продукции.

## **2.2 Подходы к осуществлению модернизации водоочистных систем предприятий целлюлозно-бумажной промышленности**

Необходимость устранения выявленных ранее в диссертационном исследовании сдерживающих факторов осуществления процесса модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП является одним из приоритетных направлений, требующих пристального внимания и детальной проработки со стороны акторов процесса модернизации.

Данные факторы препятствуют не только оперативному и своевременному принятию решения о реализации процесса модернизации, на чем неоднократно акцентировалось внимание в работе, но и дальнейшему развитию как отдельно взятого предприятия, так и отрасли в целом, что идет вразрез с целенаправленным

действиям со стороны государства по поддержанию и развитию лесной промышленности.

Действующая «Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года» призвана одновременно нарастить экспортную мощь отрасли и обеспечить внутренний рынок импортозамещающей продукцией, поэтому ключевыми направлениями развития ЦБП в последние годы являются стимулирование импортозамещения и создание новых целлюлозно-бумажных мощностей [16, 80, 98, 143].

Наиболее успешным с точки зрения импортозамещения на данный момент стал сегмент санитарно-гигиенических изделий ЦБП. За последние шесть лет доля импортной продукции снизилась с 53% до 8%. Планируется дальнейшее активное развитие данного направления [98, 143].

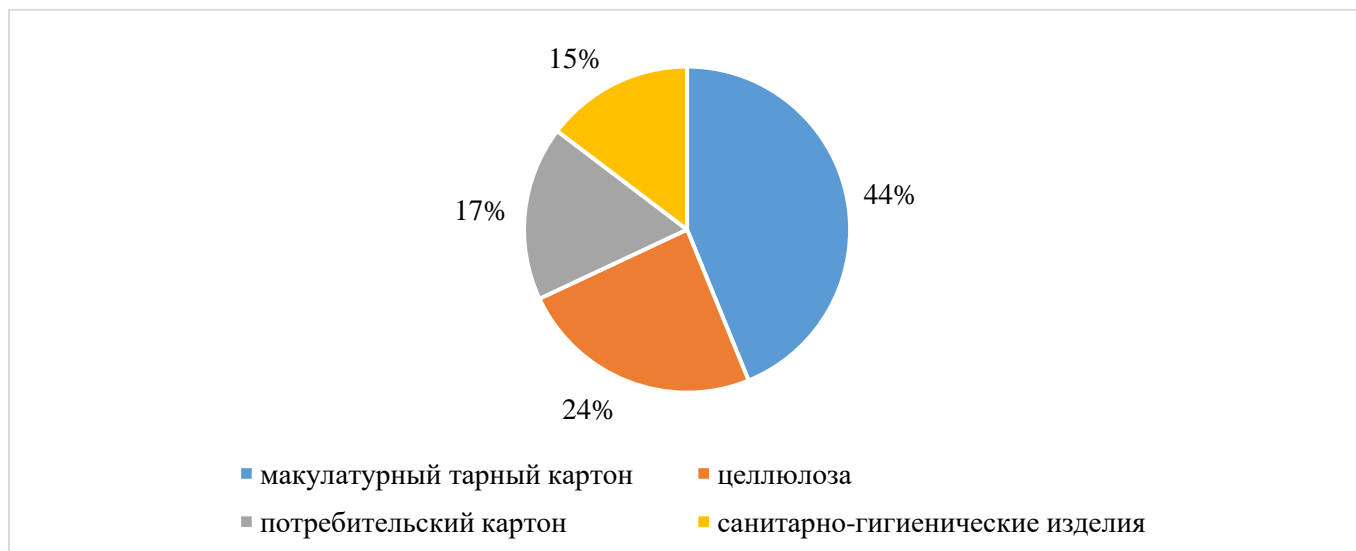
Учитывая цели и задачи, обозначенные основами государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в РФ на период до 2030 года, целевое видение лесного комплекса (стратегическая цель) — это достижение устойчивого лесопользования, инновационного и эффективного развития использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, обеспечивающих опережающий рост лесного сектора экономики, социальную и экологическую безопасность страны, безусловное выполнение международных обязательств России в части лесов, а также повышение долгосрочной конкурентоспособности лесной промышленности и увеличение вклада лесного комплекса в социально-экономическое развитие РФ [143].

Планируется, что к 2030 году вклад лесного комплекса в ВВП страны увеличится до 3,3% (в 2019 году он составил 1%), в отрасли будет занято 703 тысячи человек, а налоговые поступления в бюджет составят 248 млрд рублей [80, 98, 143].

Данные ожидания частично основываются на общей тенденции развития мирового ЛПК к 2030 году. Согласно «Стратегии развития лесного комплекса РФ до



2030 года» предполагается что до 2030 г. совокупный прирост потребления продукции ЦБП в мире составит 132 млн т [80]. Распределение прироста потребления представлено на рисунке 29.



*Рис. 29. Распределение прироста потребления по видам продукции ЦБП согласно «Стратегии развития лесного комплекса РФ до 2030 года»*

Также, важной для развития ЦБП России, является тенденция основного прироста спроса на товарную целлюлозу к 2030г. именно в страны Азии (+24,6 млн т), в особенности в Китай (+19 млн т), т.к. на данный момент Китай является одним из основных потребителей продукции ЦБП России [80].

Согласно прогнозу Минэкономразвития РФ уже к 2030 году предполагается значительное увеличение производственных мощностей, объемов выпуска и потребления бумаги и картона. Результаты проведенных исследований приведены на рисунках 30-31. Структура финансирования подпрограммы «Лесопромышленный комплекс» Госпрограммы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» приведена на рисунке 32.

Как уже отмечалось в пункте 2.1 данной работы, одной из экологических проблем, с которой сталкиваются предприятия ЦБП, является большая степень загрязненности сточных вод, сбрасываемых промышленными предприятиями и при этом недостаточный уровень социальной ответственности на предприятиях. Эту

проблему можно стараться решить точно, а можно решать масштабными изменениями в рамках модернизации всей водоочистной системы предприятия.



Рис. 30. Производственные мощности, объем выпуска бумаги и картона в РФ и сценарии их роста до 2030 года в соответствии с "Прогнозом развития российского ЛПК до 2030 года", млн. т [11, 100]

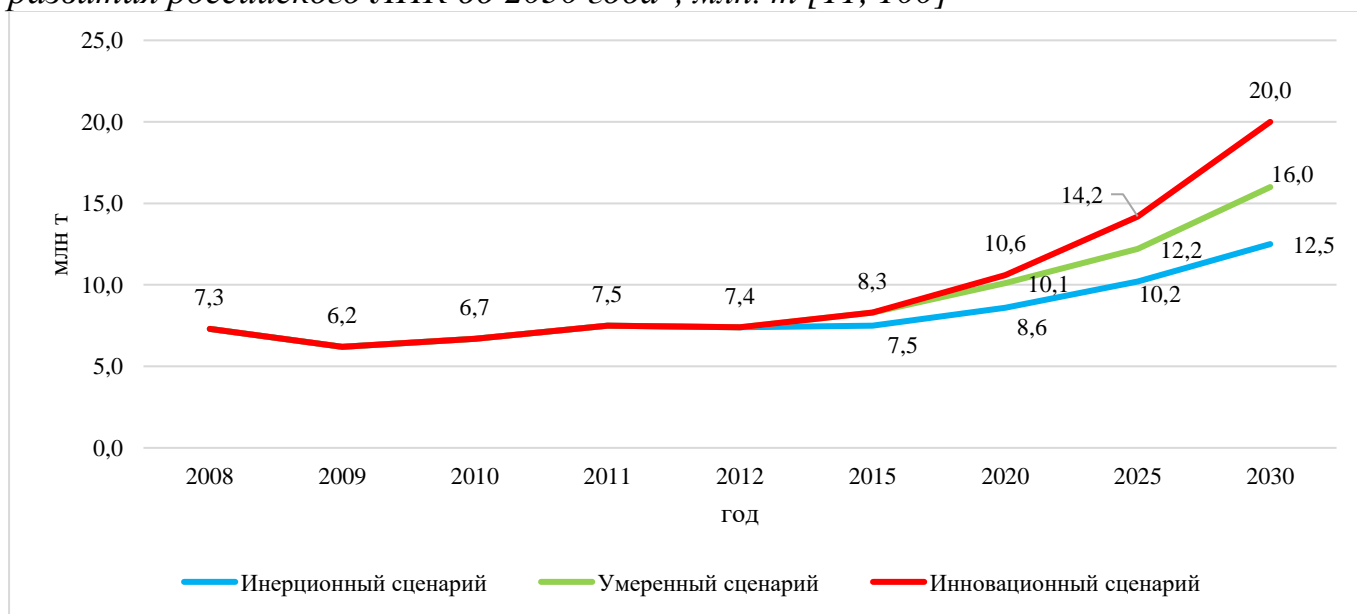


Рис. 31. Потребление бумаги и картона в РФ и сценарии их роста до 2030 года в соответствии с "Прогнозом развития российского ЛПК до 2030 года", млн. т [11, 100]

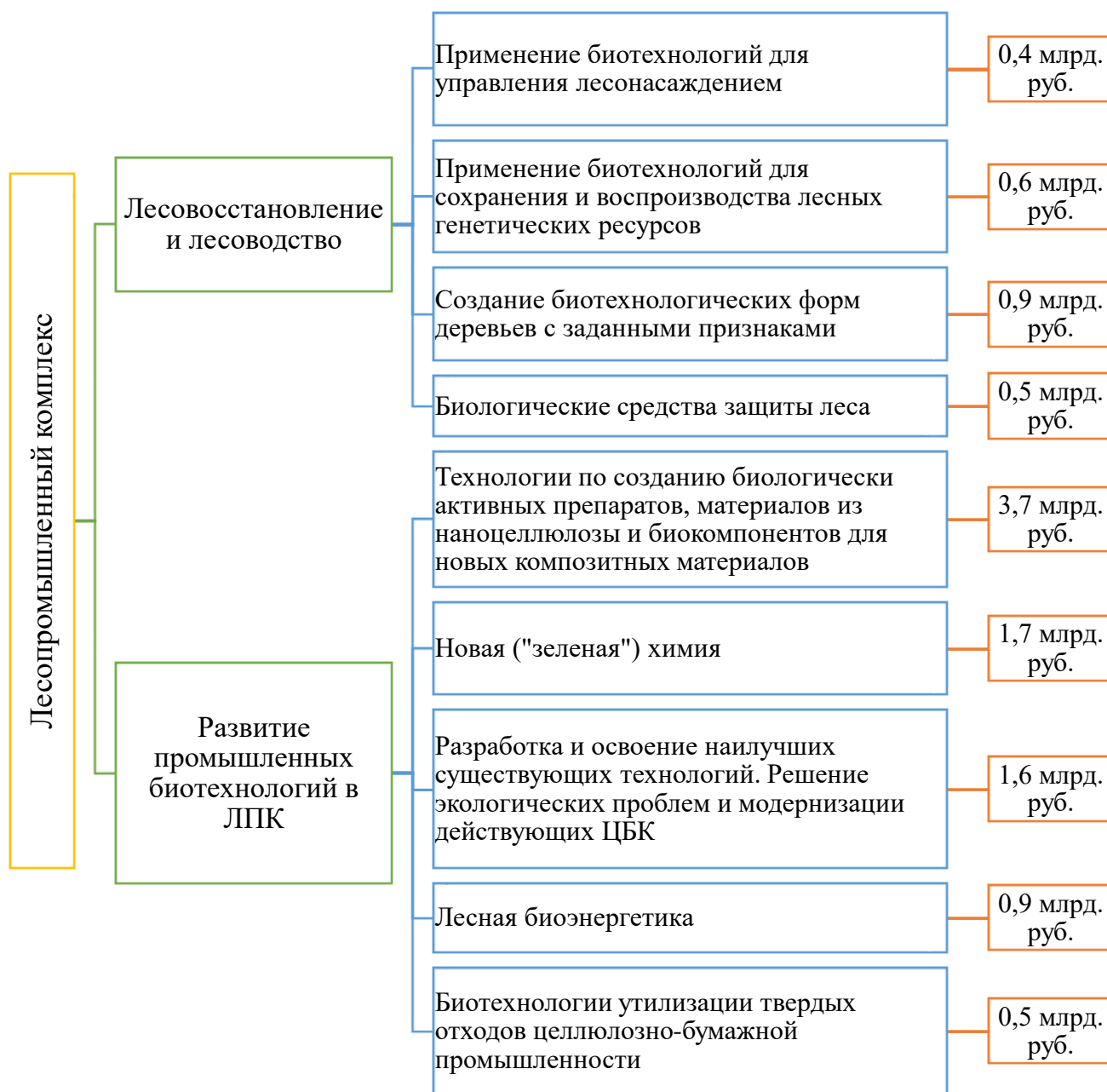
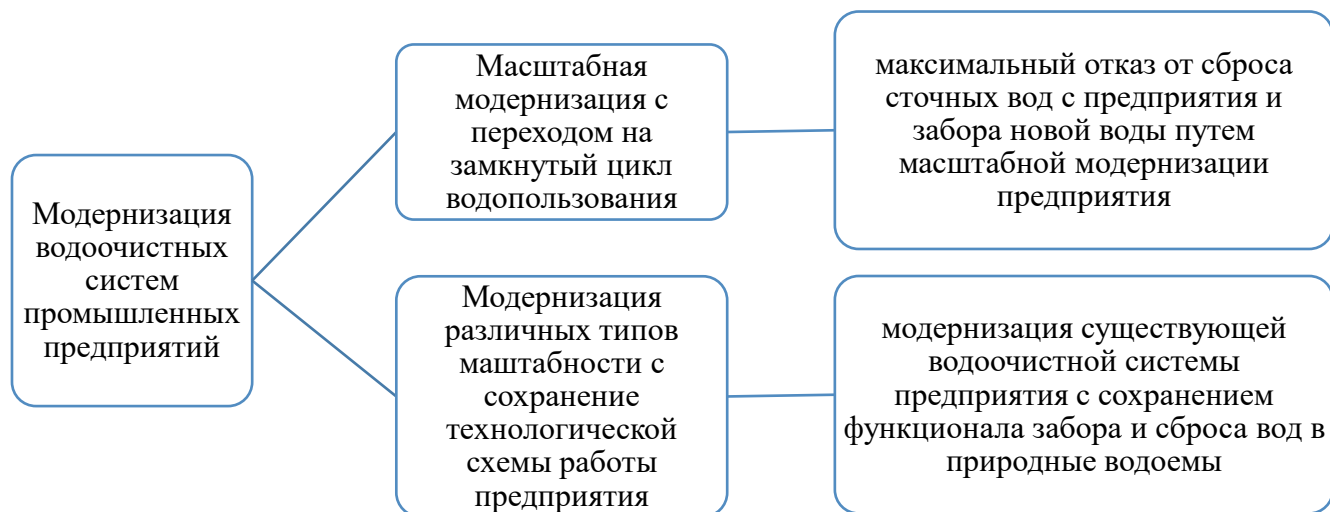


Рис. 32. Структура финансирования подпрограммы «Лесопромышленный комплекс» Госпрограммы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» (бюджет, млрд руб.) [11]

Например, на основе общих подходов к модернизации и существующих технологических схем работы предприятий ЦБП можно выделить 2 подхода к модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП: переход на замкнутый цикл водопотребления и модернизация с сохранением функционала забора и сброса вод.

Ключевым аспектом для обоих подходов к осуществлению модернизации является сохранение объемов производства. Предлагаемая схема вариантов модернизации водоочистных систем на промышленных предприятиях ЦБП представлена на рисунке 33 [109, 119].

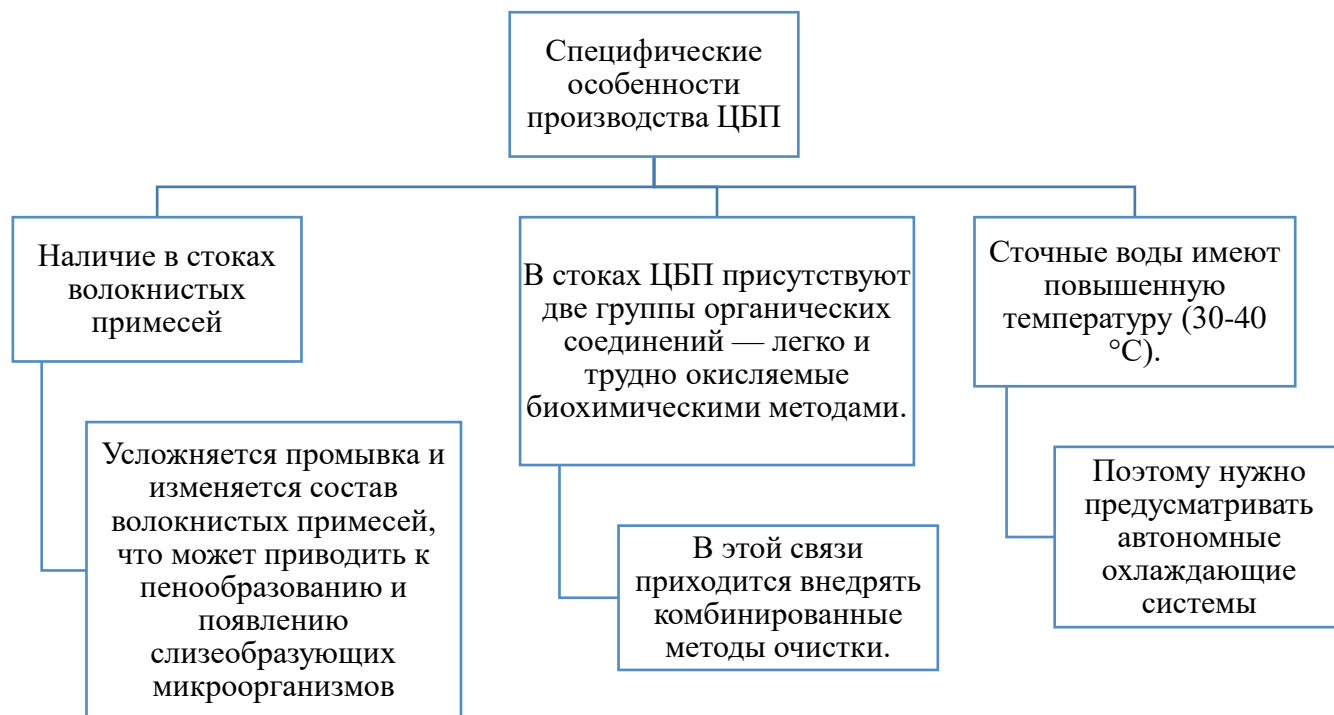


*Рис. 33. Схема вариантов модернизации водоочистных систем на промышленных предприятиях ЦБП*

Рассмотрим оба варианта подробнее.

Под **замкнутым циклом** водопотребления понимается очищение и возврат использованной в производственном процессе воды в технологический цикл с последующим повторным использованием этой воды. Однако, для предприятий ЦБП имеются свои особенности данного метода.

Необходимо учитывать некоторые специфические особенности производства ЦБП, представленных на рисунке 34, при осуществлении перехода на замкнутый цикл водопотребления.



*Рис. 34. Специфические особенности производства ЦБП и следующие из этого сложности очистки сточных вод (по данным [88])*

Если на конкретном предприятии ЦБП производится только небеленая целлюлоза, то для такого предприятия можно создать замкнутую систему водопользования. Для предприятий, производящих беленую хлором целлюлозу и продукцию из нее, создание замкнутого водооборотного цикла затруднено или невозможно. Причина — попадание в оборотную воду хлорорганических соединений и хлорида натрия, нарушающих технологический процесс.

Международные экологические организации разработали ряд рекомендаций для строящихся и модернизируемых предприятий ЦБП по типу производства, с целью уменьшения вредных выбросов, сбросов и минимизации водопотребления, представленные на рисунке 35 [59, 88].

#### Производство сульфатной целлюлозы

- сухая окорка древесины;
- модифицированная варка целлюлозы;
- эффективная промывка и замкнутый цикл очистки и сортирования для небеленой целлюлозы;
- делигнификация кислородом;
- отбелка без молекулярного хлора, либо полностью бесхлорная отбелка с рециркуляцией щелочи;
- очистка конденсатов и их повторное использование в производстве;
- обеспечение возможности выпарки или полного сжигания черного щелока;
- системы повторного использования утечек и переливов;
- сбор и повторное использование условно-чистых вод;
- предусмотренные емкости для сбора и хранения переливов;
- первичная очистка стоков;
- биологическая очистка стоков.

#### Производство сульфитной целлюлозы

- сухая окорка древесины;
- удлиненная делигнификация — сочетание продленной варки и делигнификации кислородом;
- эффективная промывка и закрытый цикл очистки и сортирования небеленой целлюлозы;
- минимизация и сбор всех утечек и переливов;
- частичное замыкание водооборотной системы отбельных цехов при варке на магниевом основании;
- замкнутая система водооборота отбельных цехов при варке на натриевом основании;
- полностью бесхлорная отбелка;
- нейтрализация щелочи до выпарки;
- отдельная биологическая очистка конденсатов для их полного повторного использования;
- предусмотренные буферные емкости для хранения рабочих растворов и волокнистых масс;
- первичная очистка стоков;
- биологическая очистка стоков.

*Рис. 35. Разработанные рекомендации для строящихся и модернизируемых предприятий ЦБП по типу производства, с целью уменьшения вредных выбросов, сбросов и минимизации водопотребления (по данным [88])*

Все эти мероприятия могут помочь улучшить качество сбрасываемых сточных вод с промышленных предприятий, снижение количества загрязняющих веществ и снижение количества потребляемой воды. Большое количество потребляемой предприятиями пресной воды в своем производстве является такой же большой проблемой, как и сброс загрязненных сточных вод с предприятий, так как пресная вода является дефицитным веществом на планете [88].

Переход на замкнутый цикл водопотребления предприятий ЦБП является не только технически трудновыполнимым, а в некоторых случаях и невозможным. И более того, он очень экономически затратен для предприятия. Учитывая то, что модернизация водоочистных систем имеет длительный срок окупаемости, то проведение таких серьезных вмешательств в свой технологический процесс предприятие проводить не может, так как экономические затраты и получаемый эффект в данном случае несопоставимы.

С экономической точки зрения, переход на замкнутый цикл водопотребления как минимум, требует от предприятия закупки нового оборудования, ликвидации старой системы водоочистки, переустройства водозабора, водораспределения, водосбора и водоочистки на каждом этапе производства, переобучения сотрудников для работы с новой системой и возможно найм новых сотрудников, обладающих необходимыми знаниями и навыками для обслуживания и поддержания новой системы в состоянии стабильной работы. А также, данная система должна учитывать аварийные ситуации, во избежание выплаты штрафов за возможную неисправность системы, в которую были вложены большие финансовые и временные ресурсы, и которая была направлена за отсутствие сбросов в природные водоемы.

Алгоритм принятия решения о переходе на замкнутый цикл водопотребления на предприятии приведен на рисунке 36.

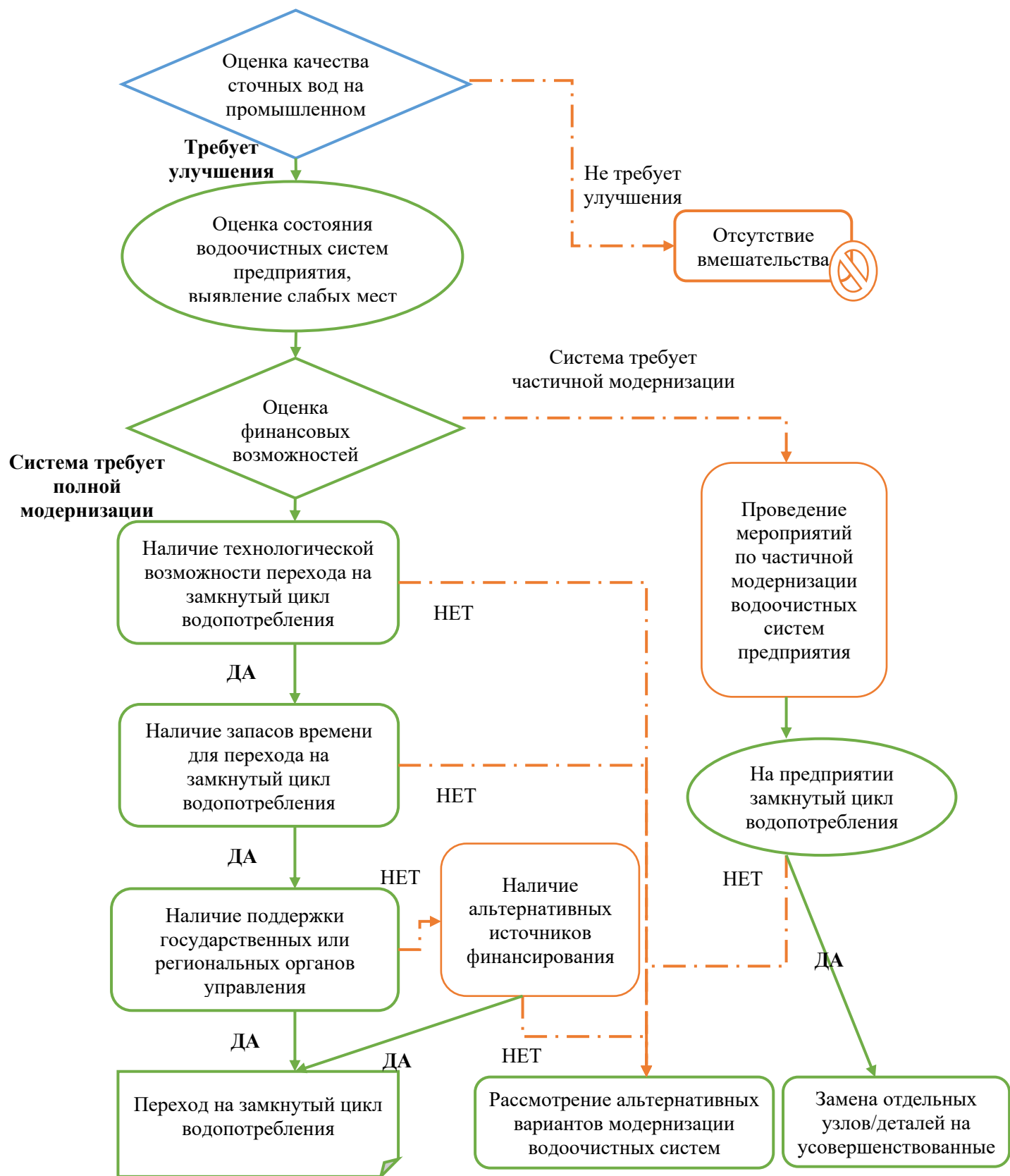


Рис. 36. Алгоритм принятия решения о переходе на замкнутый цикл водопотребления на промышленном предприятии



С учетом того, что для некоторых предприятий переход на замкнутый цикл невозможен из-за существующей технологии производства выпускаемой продукции, а для других предприятий данный переход требует аккумулирования большого объема различных ресурсов, которыми предприятие на данный момент не обладает, то стоит рассмотреть 2й вариант осуществления модернизации водоочистной системы предприятия, исключая переход на замкнутый цикл водообеспечения.

**Осуществление модернизации водоочистных систем, исключая переход на замкнутый цикл водопотребления** может быть частичным или полным.

Выбор степени модернизации в данном случае необходимо осуществлять исходя из степени физического и морального износа оборудования, а также из финансовых возможностей предприятия осуществить модернизацию в данный момент. Частичная модернизация водоочистных систем подразумевают точечное вмешательство в систему и модернизацию выделенных частей системы. Полная модернизации включают в себя модернизацию всей водоочистной системы. В некоторых случаях полная модернизация подразумевает строительство новой водоочистной системы и затем замену старой системы на новую.

Такой подход к модернизации является более гибким и часто может быть менее затратным, чем замкнутый цикл. Более того, для данного типа модернизации существует меньше технологических ограничений по осуществлению и хотя он тоже может являться узким местом в технологической цепи производства, он не подразумевает полноценную перестройку процесса. Поэтому данный тип модернизации является более предпочтительным для промышленных предприятий. Однако минусом данного типа модернизации является остающаяся возможность сброса загрязненных сточных вод в природные водоемы, тогда как при внедрении замкнутого цикла водопотребления на предприятие само предприятие в первую очередь будет заинтересовано в поддержании своей замкнутой системы водоочистки в отличном состоянии.

Для стимулирования предприятий к осуществлению модернизации водоочистных систем без перехода на замкнутый цикл водопотребления, необходимо предпринять ряд мер по экономическому стимулированию таких изменений. Автором предлагается проект адресной инвестиционной программы, направленной на реализацию проектов по модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП, с целью улучшения качества сбрасываемых ими сточных вод. Подробнее проект предлагаемой Программы описан в 3й главе данного исследования. Предварительно уточним, что предлагаемая автором Программа должна четко отражать следующие положения:

1. Адресность, то есть на кого она рассчитана, каким предприятиям она будет доступна;
2. Оценку социально-экономического эффекта от реализации программы;
3. Сроки, условия и этапы реализации программы;
4. Характеристику основных мероприятий, проводимых в рамках программы;
5. Критерии отбора проектов, включаемых в программу;
6. Механизм реализации и управления программой, а также лица, ответственных за ее реализацию;
7. Влияние на развитие смежных отраслей (например отрасли станкостроения и машиностроения смогут получить заказы на производство оборудования для водоочистки сточных вод за счет перехода предприятий на отечественные технологии);
8. Оценка результативности реализации программы

Главная цель программы — это задать всем предприятиям, которые она затрагивает, единое направление в области модернизации водоочистных систем, а также осуществить инвестиционную поддержку проектов тех предприятий, которые

соответствуют критериям, приведенным в программе, и не могут самостоятельно осуществить обозначенный проект по модернизации водоочистных систем.

Алгоритм принятия решения о включении предприятия в адресную инвестиционную программу по модернизации водоочистных систем промышленных предприятий ЦБП приведен на рисунке 37.

Одним из направлений развития системы водоочистных систем является переход на замкнутую систему водопотребления, что предполагает перестроение всего процесса производства. Предлагаемая автором адресная инвестиционная Программа, в первую очередь направлена на модернизацию водоочистных систем предприятий без изменения основной технологической схемы производства. Программа является масштабным мероприятием и затрагивает много сторонних участников, а также направлена на планомерное повсеместное внедрение, а не точечное воздействие на конкретное предприятие, как это возможно с переводом предприятий на замкнутый цикл водопотребления.

Помня о том, что все промышленные предприятия ЦБП РФ осуществляют свою деятельность в условиях ограниченности ресурсов и при этом модернизация водоочистных систем в силу многогранности процесса, требует аккумуляции большого количества ресурсов, участие в подобного рода Программах позволит предприятиям осуществить модернизацию водоочистных систем не переходя на замкнутый цикл, который для некоторых из них невозможен исходя из специфики технологии производства.

Учитывая комплексность мероприятий по модернизации, а также высокотехнологичность подотрасли ЦБП, для достижения наибольших результатов представляется целесообразным применить к модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП проектный подход.

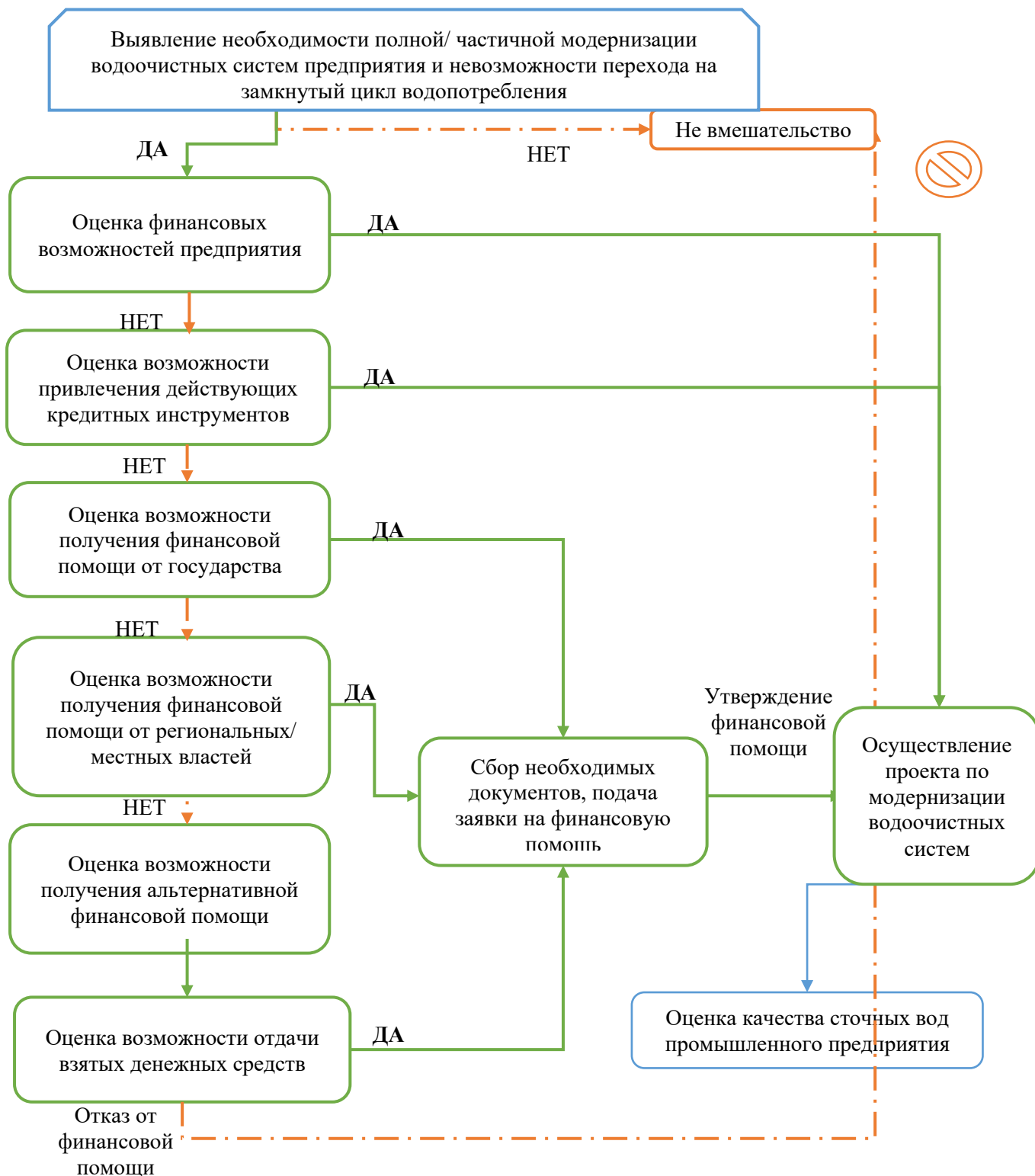


Рис. 37. Алгоритм принятия решения предприятия об участии в возможной адресной инвестиционной программе по модернизации водоочистных систем промышленных предприятий ЦБП

### **2.3 Возможность применения проектного подхода при модернизации водоочистных систем промышленных предприятий**

Так как любое предприятие представляет собой систему, то при реализации комплекса мероприятий по модернизации его инфраструктуры требуется учитывать характерные для всех систем общеметодологические признаки. К основным признакам относятся: целостность, структурность, целевая направленность, наличие прямых и обратных связей, альтернативность.

Использование системного подхода в ходе планирования и реализации процесса модернизации водоочистных систем предприятия накладывает ряд ограничений на рассматриваемый процесс. Соблюдение данных ограничений позволит предприятию своевременно реагировать на изменения его внешней и внутренней среды, а также будет способствовать недопущению сбоев в его деятельности в целом.

Также, представляется целесообразным соблюдение общих принципов модернизации применительно к процессу модернизации водоочистных систем на предприятиях ЦБП. Данные принципы представлены на рисунке 38 [107]:

При планировании реализации модернизации инфраструктуры предприятия ЦБП необходимо учитывать ряд таких факторов как: экономические (в том числе и требования конъюнктуры рынка); технологические и экологические требования; требования безопасности жизнедеятельности и пр. [29].

Ключевые цели модернизации, критерии оценки достижения поставленных целей, а также показатели и индикаторы, позволяющие оценить степень их достижения отражены на рисунке 39. В целях повышения результативности реализации модернизации водоочистных систем на предприятиях ЦБП рационально использование проектного подхода. Данный подход способствует увеличению возможностей предприятия в достижении целей модернизации водоочистных систем как за счет использования принципов и методов управления проектами (программами и портфелями), так и за счет применения организационных инструментов

осуществления (таких как: структурные; культурные; технологические методы, а также методы управления человеческими ресурсами).



Рис. 38. Общие принципы проведения модернизации на предприятиях ЦБП. (Составлено автором на основе [29, 38, 54, 94])

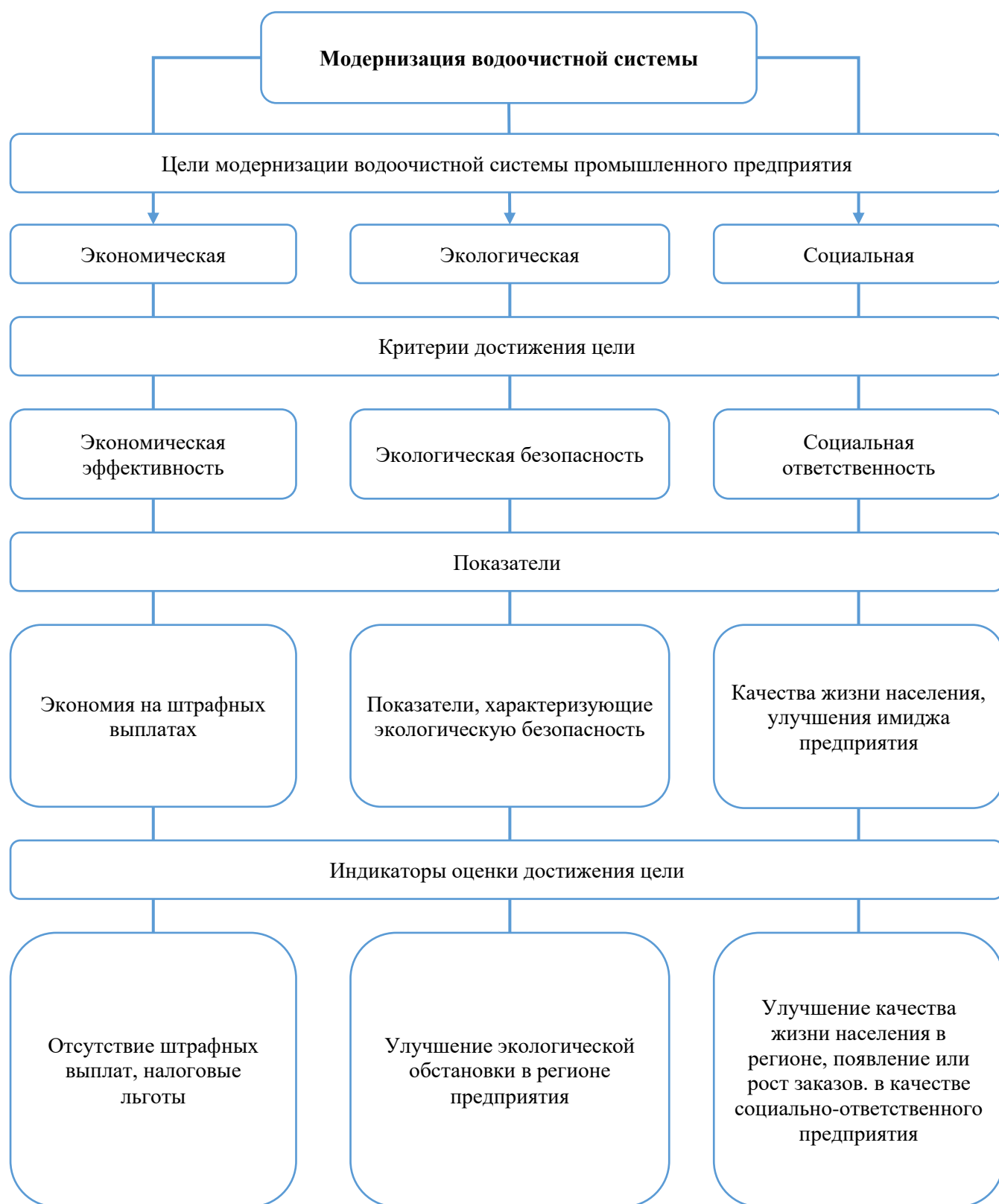


Рис. 39. Цели модернизации водоочистных систем, критерии, показатели и индикаторы оценки достижения цели

Под проектным подходом принято понимать комплексное использование существующих методов управления проектами, применение которых, в том числе за счет синергетического эффекта, позволяет достичь поставленных в проекте целей. Данный подход выступает в своем роде продолжением процессного подхода, однако приоритет отдается не процессу, а проекту, как основной производственной, инновационной и конкурирующей бизнес-единице [39, 77].

Проектный подход является довольно универсальным инструментом и применим к любому предприятию, на котором необходимо совершить комплексное целенаправленное изменение какой-либо системы, а также используется при разработке и освоении новых видов продукции и технологических процессов, реконструкции производства, строительства объектов и т.д. [76]

На текущий момент широко используется несколько различных подходов к трактованию термина «проектный подход», которые приведены в Приложении 6. Представленные взгляды различных авторов, в независимости от того определяют ли они проект как процесс или комплекс мер, имеют схожие признаки. В частности, одним из таких признаков можно выделить направленность проекта на достижение конкретной цели, которая может быть достигнута в том числе за счет применения традиционного инструментария менеджмента организации [60].

Однако, согласно руководству Project Management Body Of Knowledge Guide 6 («PMBOK Guide – Sixth Edition (2017)+Agile Practice Guide»), который является Американским национальным стандартом и представляет собой свод профессиональных знаний по управлению проектами, а также использующий PMI (Project Management Institute-Институт управления проектами) в качестве основного справочного материала для своих программ по профессиональному развитию, выявлено официальное определение проекта: «Проект-это временное предприятие, направленное на создание уникального продукта, услуги или результата. Временный характер проектов указывает на определенное начало и окончание. Окончание



наступает тогда, когда цели проекта достигнуты или когда проект прекращается в связи с тем, что его цели не будут или не могут быть достигнуты, либо когда в финансирование на осуществление проекта исчерпано или больше не может быть выделено. Проект также может быть прекращен, если клиент (заказчик, спонсор или ответственное лицо) желает прекратить проект... Проекты являются временными, но их поставляемые результаты могут существовать и после окончания проекта. Проекты могут давать поставляемые результаты социального, экономического, материального или экологического характера. Проекты служат движущей силой изменений. Каждый проект приводит к созданию уникального продукта, услуги, результата или уникального сочетания одного или нескольких продуктов, услуг или результатов. Проекты позволяют создавать бизнес-ценность, то есть чистую, количественно определяемую выгоду, получаемую от бизнес-предприятия. Выгода может быть материальной (денежные средства, инженерные сети, акционерный капитал, доля рынка и др.), нематериальной (узнаваемость марки, общественное благо, соответствие стратегии, репутация и др.) или и той, и другой.» [119, 125].

Однако, проектный подход, применительно к процессу модернизации водоочистных систем предприятий, имеет свои ограничения: структурные, технологические, финансовые, кадровые, материальные, проектные, политические, экологические, социальные. Более подробно анализ ограничений проектного подхода приведен в таблице 6.

Исходя из приведенного анализа ограничений можно увидеть, что чаще всего в зависимости от возможностей финансирования перед предприятием встает определенный спектр ограничений, которые надо учитывать при осуществлении проектов модернизации водоочистных систем.

*Таблица 6. Анализ ограничений проектного подхода при модернизации водоочистных систем промышленного предприятия*

№	Вид ограничений	Содержание	Позитивный эффект	Негативный эффект	
1	2	3	4	5	
1	Структурные	Осуществление мероприятий по модернизации старой водоочистной системы или строительства новой системы могут повлечь за собой изменения в технологической схеме производства	Возможность производства новых видов продукции в связи с изменением технологии производства; расширение источников получения дополнительного дохода от осуществляемой деятельности.	Необходимость значительных инвестиций в модернизацию водоочистных систем	
2	Технологические	Необходимо применение новых технологий. Возможны 2 варианта: 1) использование зарубежного опыта; 2) использование отечественных технологий.	Возможность расширения рынка сбыта за счет производства конкурентоспособной продукции, соответствующей современным стандартам.	Необходимость инвестиций или в адаптацию зарубежных технологий и покупку зарубежной техники, или в развитие собственной технологии и техники.	
3	Ресурсные	Финансовые	Многие предприятия не могут самостоятельно финансировать мероприятия по модернизации водоочистных систем	Для ряда комплементарных проектов есть возможность осуществить проект полностью за счет собственных средств предприятия	Для займа денежных средств необходимо осуществлять проект согласно выставленным правилам, нормам и условиям банка/государства/регионального правительства/инвестора.

Продолжение таблицы 6.

1	2		3	4	5
4	Ресурсные	Кадровые	Дефицит кадровых ресурсов, обладающих необходимой квалификацией, знаниями и умениями по работе с водоочистными системами предприятий ЦБП	Повышение квалификации собственных кадров, улучшение морального духа в коллективе, улучшение физического здоровья работников и членов их семей	Временные затраты на переподготовку кадров; отсутствие подготовленных специалистов.
5		Материальные	Необходимость соблюдения принципа импортозамещения	Ограничения могут касаться только определенного перечня материальных ресурсов	Завышенная стоимость отечественных разработок
6	Проектные		Необходимость реализации проектного подхода	Высокая вероятность достижения цели, так как применяется проектный подход.	Риски, связанные с осуществлением модернизации при применении проектного подхода: а) финансовые потери/перерасходование; б) выход за обозначенные изначально сроки реализации; в) увеличение срока окупаемости проекта; г) негативное влияние внешних факторов: политические, конъюнктурные и т.д.; д) бизнес риски: потеря крупных заказов, неудачные программы маркетинга, влияние конкурентов и т.д. [20]

Продолжение таблицы 6.

1	2	3	4	5
7	Политические	Непредсказуемость политических мероприятий, влияющих на рынки сбыта, объемы производимой и экспортируемой продукции, долю отечественных предприятий на мировом рынке и т.д.	В случае осуществления проекта за счет собственных средств и с использованием собственных технологий или технологий отечественного производства велика вероятность успешного завершения проекта.	Ограничение рынков сбыта; ограничение объемов продукции, экспортируемой за рубеж; сокращение доли предприятий ЦБП в общем объеме промышленного производства.
8	Экологические	Вероятность несанкционированного сброса загрязненных сточных вод с предприятия ЦБП	При государственном сопровождении проекта возможно избежать штрафов за подобный сброс.	Штрафные санкции за превышение предельно допустимых норм загрязнения сточных вод предприятия.
9	Социальные	Возможное противоречие интересов разных заинтересованных групп, таких как предприятие, государство, трудовой коллектив и т.д.	При государственном контроле есть шансы снизить подобное стороннее влияние.	Существует возможность коррупции и/или нецелевого использования средств

Также, оценивая целесообразность реализации проекта модернизации необходимо учитывать основные принципы проектного подхода: оптимальность, автономия, сбалансированность, завершенность, межфункциональность, комплексность, перспективность и т.д. [60]

Применительно к проектам социально-экономической направленности, которым является проект модернизации водоочистных систем предприятия ЦБП, требуется их всесторонняя проработка с учетом принципа комплексности, предполагающего рассмотрение данных проектов с экономической, социальной,

технологической и экологической точек зрения. Невозможность одновременно отреагировать на все факторы, приводит к тому, что достижение целей модернизации минимизирует потери по каждому из них.

Планируя реализацию проекта по модернизации водоочистных систем необходимо понимать, что в зависимости от масштабов проекта, а также от имеющихся ограничений на предприятии, осуществить модернизацию в рамках одного большого проекта может быть очень трудозатратно.

Учитывая значительный объем работ на предприятиях ЦБП при реализации проекта модернизации водоочистных систем, представляется наиболее целесообразным осуществлять ряд комплементарных проектов. Под комплементарными проектами в данной работе понимается *набор проектов, которые дополняют друг друга и суммарный результат которых служит достижению общей цели мероприятий по модернизации водоочистных систем*. При этом каждый из проектов в ряду комплементарных проектов должен быть осуществим, с четко очерченными границами реализации, измерим, достижим, уникален и ограничен во времени и ресурсах.

Предлагаемый подход использования комплементарных проектов выгодно отличается от масштабного проекта по модернизации тем, что в случае планирования осуществления ряда комплементарных проектов целлюлозно-бумажное предприятие может осуществить наиболее важные и наиболее достижимые по имеющимся ресурсам проекты из всего ряда проектов. При этом осуществление данных проектов также будет направлено на улучшение качества сточных вод предприятия и после их успешного осуществления принесут экономическую выгоду предприятию. Реализация комплементарных проектов подразумевает под собой осуществление взаимосвязанных проектов, распределенных во времени, в том числе с учетом имеющихся ограничений как в объеме финансирования, так и технических и технологических возможностей предприятия.

За счет разнесения проектов во времени, комплементарный подход позволяет предприятиям осуществлять технологически сложные и финансово затратные проекты, особенно такие как модернизация водоочистных систем ЦБП. Помимо очевидного положительного влияния на окружающую среду и качество жизни людей, проживающих в регионе, важным аспектом осуществления таких проектов может выступать фактор увеличения количества рабочих мест на предприятии. Новые проекты и технологии требуют больше кадров с необходимым уровнем знаний, с возможностью остаться работать на предприятии после окончания проекта, или же работать только проектным работником, участвуя в осуществлении социально-экономических проектов на многих предприятиях страны.

Вне зависимости от того, какой подход к осуществлению проекта модернизации выбрать - ряд комплементарных проектов или монопроект, при его реализации предприятие может столкнуться с рядом проблем.

**Первая проблема** заключается в недостаточном количестве работников на рынке труда с подходящим образованием и навыками, а также со сложностями переподготовки имеющихся кадров. На текущий момент существует порядка 19 из 778 ВУЗов и 12 из 763 технических училищ РФ [22, 30, 58, 139], осуществляющих подготовку специалистов для работы с водоочистными системами предприятий ЦБП. В то же время большая часть работающих специалистов в рассматриваемой сфере находятся в возрасте более 55 лет, что затрудняет возможность их переподготовки для работы с модернизированными водоочистными системами.

**Второй проблемой** является ограниченность выбора оборудования по очистке сточных вод отечественного производства. Потребность в подобного рода оборудовании обусловлена политикой импортозамещения в стране. Выбор нового оборудования должен производиться с учетом возможности интеграции отечественного оборудования с уже установленным на предприятии оборудованием старшего поколения разных производителей и стран.

**Третья проблема** заключается в отсутствии программы последовательного осуществления мероприятий по модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП, позволяющих улучшить экологическую ситуацию на региональном уровне. Проведение модернизации на одном предприятии ЦБП региона не дает достаточного экологического эффекта и положительного влияния на качество жизни населения.

Подобный вариант возможен только при ощутимой поддержке государством соответствующих проектов модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП, так как они нуждаются в значительном капиталовложении и предприятия недостаточно заинтересованы в их реализации.

Содействие в реализации проектов по модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП со стороны государства и регионов может осуществляться в форме предоставления дополнительной финансовой поддержки и/или получения налоговых преференций за счет участия в экологических и социальных программах. Участие в программах может выступать одним из мотивирующих факторов для предприятий ЦБП к осуществлению проектов модернизации.

Успешная реализация подобного рода проектов предполагает методическую проработанность процесса реализации проектов модернизации, учитывающих различную степень участия властей соответствующего уровня (федеральных, региональных и муниципальных). В целях обеспечения возможности реализации данных проектов в последующей главе предлагается комплекс организационно-экономических предложений.

Стоит отметить, что несмотря на то что проектный подход обладает рядом ограничений, связанных с его применением, он выступает нивелирующим элементом при реализации мероприятий по модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП. За счет четкой структуры управления, возможности составления ряда комплементарных проектов, разделения и распределения их во времени, с

применением проектного подхода у предприятия ЦБП появляется возможность увидеть результат от реализации проекта модернизации водоочистных систем.

**Вывод:** Были рассмотрены теоретические аспекты модернизации водоочистных систем промышленных предприятий ЦБП, в том числе основные определения, которые даются термину «модернизация», а также предложенные автором термины «модернизация» и «модернизация водоочистных систем». В главе были освещены основные причины, направления и элементы процесса управления модернизацией, а также выделены основные типы модернизации. Выделенные цели, задачи и критерии, свойственные модернизации позволяют более полно понимать предприятиям сущность модернизации. Для лучшего понимания предприятиям того, как осуществлять процесс модернизации и что является его составляющими элементами в данной главе представлен алгоритм осуществления модернизации водоочистных систем с подробным описанием. В рамках рассмотрения данного алгоритма был приведен анализ соотношения затрат и положительных эффектов по каждому этапу алгоритм осуществления модернизации, а также описаны основные проблемы, связанные со спецификой модернизации водоочистных систем промышленного предприятия. Далее были предложены 2 подхода к модернизации водоочистных систем: модернизация с переходом на замкнутый цикл водопотребления и модернизация с сохранением производственной схемы предприятия. По обоим подходам был проведен анализ их основных достоинств и недостатков, а также предложен алгоритм принятия решения перехода на замкнутый цикл водопотребления на предприятия ЦБП. Автором предлагается подходить к модернизации, учитывая все признаки присущие любой системе. Для этого показаны отдельные критерии, показатели и индикаторы, соответствующие целям модернизации, которые могут помочь лучше оценить достижение цели.

Для достижения поставленной цели автором предлагается использовать проектный подход к процессу модернизации водоочистных систем. Для обоснования



этого предложения был проведен анализ ограничений, которые имеет проектный подход при применении его к процессу модернизации водоочистных систем, а так же вносится предложение использовать ряд комплементарных проектов для уменьшения сложности выполнения процесса модернизации с выделением тех проблем и достоинств, с которыми предприятие может столкнуться в процессе применения проектного подхода к модернизации водоочистных систем. Важность проведения проектов по модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП подкрепляется ежегодным посланием президента РФ В.В. Путина к Правительству в 2020 году, в котором предлагается каждому предприятию страны взять курс на экологичность производства.

Все исследования и предложения данной главы свидетельствует о важности понимания того, что такое модернизация, о необходимости ее осуществления и дает предложения о том, как лучше это сделать. Однако, в данной главе были так же выявлены основные проблемы, связанные с модернизацией водоочистных систем промышленных предприятий ЦБП, такие как высокая стоимость, сложность модернизации из-за тесной взаимосвязи системы водоочистки с технологической схемой производства, проблема поиска и использования отечественного оборудования для водоочистных систем в рамках проводимой государством политики импортозамещения, поиск кадров и многие другие. Решить их сразу все предприятию самостоятельно тяжело, поэтому далее предлагается методика расчета затрат по очистке сточных вод, а так же предлагается организационное и экономическое обеспечение, которое может способствовать предприятию и государству совместно преодолеть некоторые проблемы, связанные с модернизацией водоочистных систем и улучшить качество сбрасываемых сточных вод с предприятий ЦБП, а значит снизить нагрузку с очистных систем, находящиеся в ведении региональных и муниципальных органов власти и управления, улучшить качество жизни населения, экологию и общее благосостояние страны.

## **Глава 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОВЕДЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ВОДООЧИСТНЫХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦБП**

### **3.1 Роль и место организационно-экономического обеспечения в реализации проектов модернизации водоочистных систем предприятий целлюлозно-бумажной промышленности**

Наряду с недостаточным вниманием государства к проблеме плохо очищенных сточных вод промышленных предприятий, существует проблема слабой заинтересованности предприятий в проведении мероприятий, направленных на снижение негативного воздействия производства на окружающую среду.

Учитывая многогранность рассматриваемого процесса модернизации, а также наличие большого комплекса вытекающих проблем, обуславливающих сложность его проведения, необходимо рассмотреть ограничения, снижающие заинтересованность предприятий и государства в осуществлении проектов модернизации водоочистных систем (рис. 40).

Важно понимать, что служит базой для обеспечения успешной модернизации водоочистных систем промышленных предприятий в рамках рассматриваемого процесса.

В процессе управления проектом модернизации водоочистных систем промышленного предприятия выделяют следующую совокупность мер, обеспечивающую ее стабильное функционирование: организационное, кадровое, информационное, программное, экономическое, материально-техническое обеспечения, которая представлена на рисунке 41. Они определяют характер работ при формировании и совершенствовании проекта модернизации водоочистных систем, а также взаимосвязь отдельных частей при его реализации.



*Рис. 40. Ограничения, снижающие заинтересованность предприятий и государства в осуществлении проектов модернизации водоочистных систем*

В целях решения выявленных проблем и предотвращения возникновения новых, необходимо систематизировать комплекс возможных мер, направленных на улучшение ситуации и снижение количества проблем, связанных с модернизацией водоочистных систем и качеством сбрасываемых промышленных сточных вод.

Для того, чтобы понять их влияние на проекты по модернизации рассмотрим каждый из них более детально.

Автором было выявлено, что модернизацию водоочистных систем предприятий ЦБП эффективнее проводить с использованием проектного подхода, уделяющего особое внимание организационному обеспечению, как залого успешности реализуемых мероприятий. В дальнейшем более подробно рассмотрим проект модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП.



*Рис. 41. Совокупность мер, обеспечивающая реализацию проекта модернизации водоочистных систем промышленных предприятий*

Организационное обеспечение проектов модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП предусматривает следующую совокупность действий, способствующих повышению эффективности принимаемых управленческих решений в ходе их реализации:

- анализ существующей системы управления производственной деятельностью предприятия и выделение направлений ее совершенствования;
- выбор методов и постановка задач управления, обеспечивающих результативность формирования и реализации проекта модернизации водоочистных систем;

— формулировка требований к комплексу технических средств и инструментов для решения задач по модернизации водоочистных систем;

— разработка организационных решений (состава, структуры, взаимосвязи, организации и методологии решения задач управления проектом модернизации водоочистных систем предприятия, состава рабочих процедур и предписаний о порядке их выполнения).

Организационное обеспечение процесса модернизации водоочистных систем предприятия как проекта формируется на основе результатов анализа предприятия на предмет состояния существующего организационного обеспечения и выводов о необходимости и целесообразности его совершенствования для реализации рассматриваемого процесса.

Под **кадровым обеспечением** понимается комплекс мероприятий, направленных на поиск, найм персонала, мотивацию трудовой деятельности, управление трудовыми отношениями, социальное развитие персонала, правовое и информационное обеспечение работников. Кадровое обеспечение является основой успешного функционирования всей организации и включает в себя информацию о профессионально-квалификационном составе работников и другую информацию, такую как условия работы персонала и требования к его половозрастному составу, в том числе с учетом собственных возможностей предприятия и его потребностях в дополнительном привлечении работников. Так, от квалификации персонала и его занятости в проекте зависит оперативность и точность принимаемых решений.

В качестве основных функций кадрового обеспечения можно выделить:

— качественный и количественный анализ персонала предприятия, непосредственно задействованного в данный момент в проекте модернизации водоочистных систем предприятия;

— определение необходимых компетенций персонала для успешного формирования и реализации проекта модернизации водоочистных систем предприятия;

— подбор, прием, увольнение, профессиональная подготовка работников организации, участвующих в проекте модернизации водоочистных систем предприятия.

Следующим компонентом является информационное обеспечение.

Под **информационным обеспечением** понимается совокупность средств и методов создания и ведения проектной информационной базы. Информационное обеспечение включает в себя входящую и исходящую информации, необходимые для реализации управленческих решений в процессе осуществления проекта модернизации водоочистных систем промышленного предприятия (документооборот), а также методы анализа, систематизации информации с помощью оценки качественных и количественных характеристик, систему классификации и кодирования информации, методические и инструктивные материалы. Более того, информационное обеспечение включает в себя базу данных, программное обеспечение для управления базой данных, информационную технологию (совокупность методов и средств, регламентирующих и стандартизирующих процессы хранения и обработки данных) и администрацию базы данных, то есть персонал, обеспечивающий работоспособность базы данных.

Под **экономическим обеспечением** предприятия понимается объединение средств и методов, направленных на использование и распределение имеющихся ресурсов предприятия между его основной деятельностью и деятельностью других проектов, таких как модернизация водоочистных систем. Важным аспектом является поиск и адаптация передовых методов оптимизации для решения конкретных экономических задач, позволяющих повысить точность и скорость принятия управленческих решений.

Под **финансовым обеспечением** процесса управления проектом модернизации водоочистных систем промышленного предприятия понимается совокупность средств и методов, обеспечивающих сбалансированность поступления и выплат платежных средств для исполнения всех обязательств предприятия, как по срокам, так и по величине производимой продукции.

Под **материально-техническим обеспечением** понимается как комплекс материальных и технических средств, обеспечивающих эффективное функционирование процесса формирования и реализации проекта модернизации водоочистных систем, так и процесс обеспечения всей деятельности предприятия необходимыми материально-техническими средствами (вне зависимости от того основная это деятельность предприятия или проектная). Основной задачей материально-технического обеспечения является: анализ существующего состояния и тенденций развития комплекса материальных и технических средств, поиск и внедрение передовых технологий, своевременное и бесперебойное обеспечение предприятия товарно-материальными ценностями для организации и реализации производственного процесса при использовании эффективной и рациональной схемы их закупки, а также выбор соответствующей конфигурации технических средств, обеспечивающих не только бесперебойное функционирование всех систем предприятия, но и их дальнейшее развитие [73].

Анализ и систематизация ключевых видов обеспечения, применительно к модернизации водоочистных систем ЦБП РФ, а также необходимость применения проектного подхода к реализации данных мероприятий обуславливают необходимость уделения более пристального внимания организационному и экономическому обеспечениям.

Для более четкого понимания предлагаемого комплекса мероприятий необходимо прежде всего раскрыть сущность понятия организационно-

экономического обеспечения. Данный термин не имеет однозначной трактовки в экономической литературе на данный момент.

В нашем исследовании под *организационно-экономическим обеспечением модернизации* понимается система (элементы и взаимосвязи, которые имеют системный характер) мероприятий, направленных на обеспечение процесса модернизации с учетом взаимодействия различных подразделений предприятия для обеспечения оперативного принятия управленческих решений и предусматривающих использование и распределение привлекаемых ресурсов из внутренних и внешних источников.

Комплекс мероприятий по совершенствованию организационно-экономического обеспечения модернизации водоочистных систем, предлагаемые автором, а также задействованность предприятий ЦБП и государственных органов управления в обозначенные мероприятия представлен на рисунке 42.

Вовлеченность предприятия ЦБП и государственных органов управления в процессе реализации комплекса предложений по организационно-экономическому обеспечению наиболее наглядно представлена на рисунке 43.

Особое внимание стоит уделить источникам финансирования проектов по модернизации, предусматривающих не только привлечение собственных средств предприятия, но и активное использование государственных субсидий и займов, обеспечению прозрачности и доступности государственной поддержки в данном направлении.





Рис. 42. Комплекс мероприятий по организационно-экономическому обеспечению модернизации водоочистных систем с учетом ключевых акторов рассматриваемого процесса (Разработано автором)



*Рис. 43. Вовлеченность предприятия ЦБП и государственных органов управления в процессе реализации комплекса предложений по организационно-экономическому обеспечению модернизации водоочистных систем*

На основе комплексного анализа как процесса модернизации, так и предприятий ЦБП, определения негативного экологического воздействия предприятий на состояние водных ресурсов и нарушения среды жизнедеятельности населения в районах территориальной дислокации производств, а также значимости водоочистных систем для предприятий ЦБП, были разработаны рекомендации по экономическому и организационному обеспечению, более подробно представленные ниже.

### **3.2 Экономическое обеспечение модернизации водоочистных систем промышленных предприятий целлюлозно-бумажной промышленности**

Залогом успешной реализации проектов является грамотное организационное и экономическое обеспечение всего комплекса мероприятий по реализации проекта. Под экономическим обеспечением, применительно к модернизации, понимается совокупность средств и методов, направленная на использование и распределение имеющихся ресурсов предприятия между его основной деятельностью и деятельностью его проектов, таких как модернизация водоочистных систем.

Без организационного обеспечения невозможно осуществление инновационной деятельности или изменений на предприятии, а полномасштабные мероприятия, такие как модернизация водоочистных систем, нуждаются как в организационном, так и в экономическом обеспечении для полноценного планирования их осуществления. Также, важно понимать каким образом предприятие может финансировать все изменения, связанные с модернизацией водоочистных систем.

Предлагаемый комплекс мероприятий по экономическому обеспечению процесса модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП представлен на рисунке 44.

В соответствии с существующими стандартами расчета себестоимости продукции, а также отраслевыми регулирующими документами, затраты предприятия на очистку сточных вод относятся к общехозяйственным расходам и попадают в раздел прочих затрат. Прочие затраты включают в себя очистку сточных вод и другие виды текущих природоохранных затрат, что в свою очередь должно переноситься на себестоимость выпускаемой продукции, что также подразумевает наличие средств на реализацию проектов по модернизации.

Регламентирующие документы по расчету затрат и их отражению в себестоимости продукции предприятий ЦБП представлены на рисунке 45. На данный

момент ключевым регламентирующим документом для ЦБП выступают методические указания, утвержденные в 2002 году Минпромнаукой РФ.



*Рис. 44. Комплекс мероприятий по экономическому обеспечению процесса модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП*

В целях недопущения ошибки при выборе требуемой водоочистной системы для конкретного предприятия и во избежание значительных финансовых потерь, а также ухудшения имиджа предприятия, необходимо иметь полное представление о многогранности существующего выбора. Данная многогранность обуславливается различным сочетанием существующих подходов к модернизации водоочистных систем и применяемого оборудования, поэтому предлагаемая в диссертационном исследовании классификации водоочистных систем призвана упростить осуществляемый выбор и сделать процесс расчета затрат на очистку сточных вод более прозрачным.

С учетом того факта, что проект по модернизации водоочистных систем требует больших вложений различного рода ресурсов, в том числе и финансовых, необходимо

предложить предприятиям ЦБП инструмент, который упростит и сделает более прозрачным выбор подхода к модернизации.

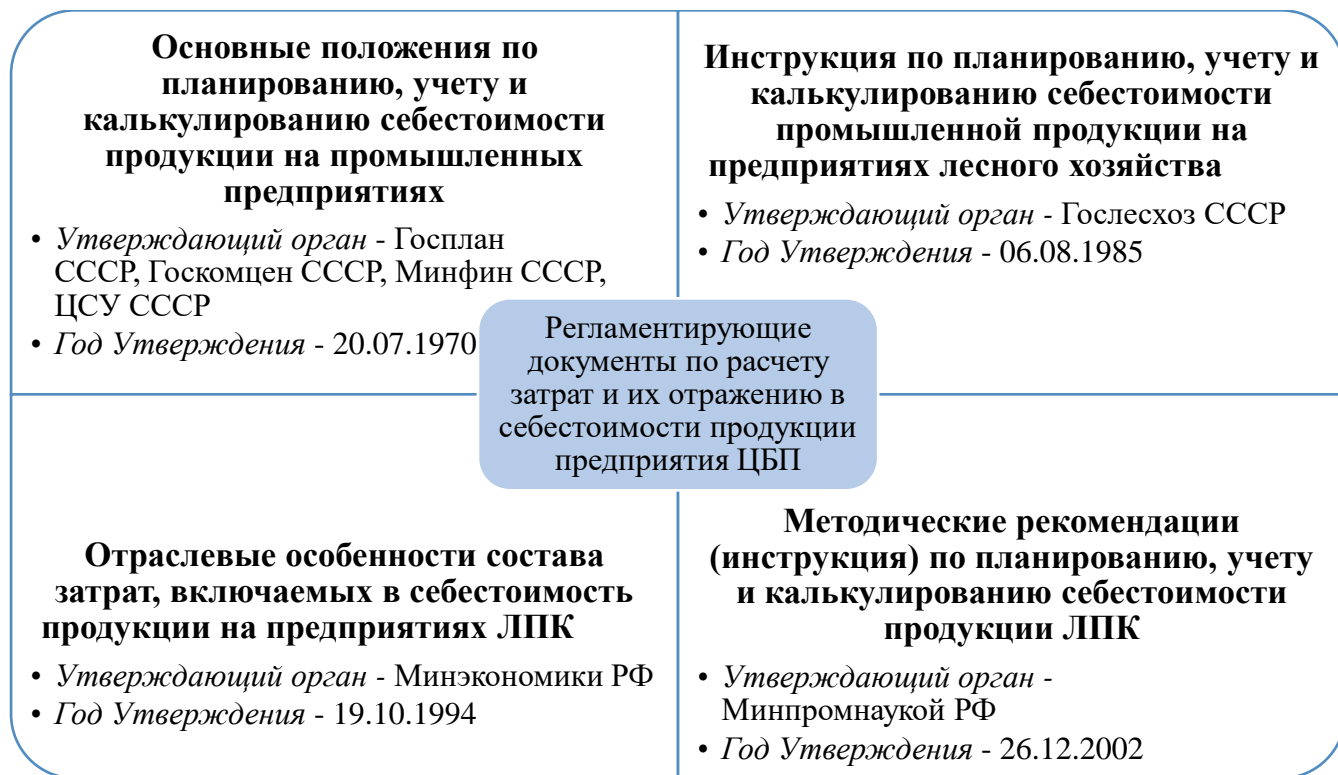


Рис. 45. Регламентирующие документы по расчету затрат и их отражению в себестоимости продукции предприятия ЦБП

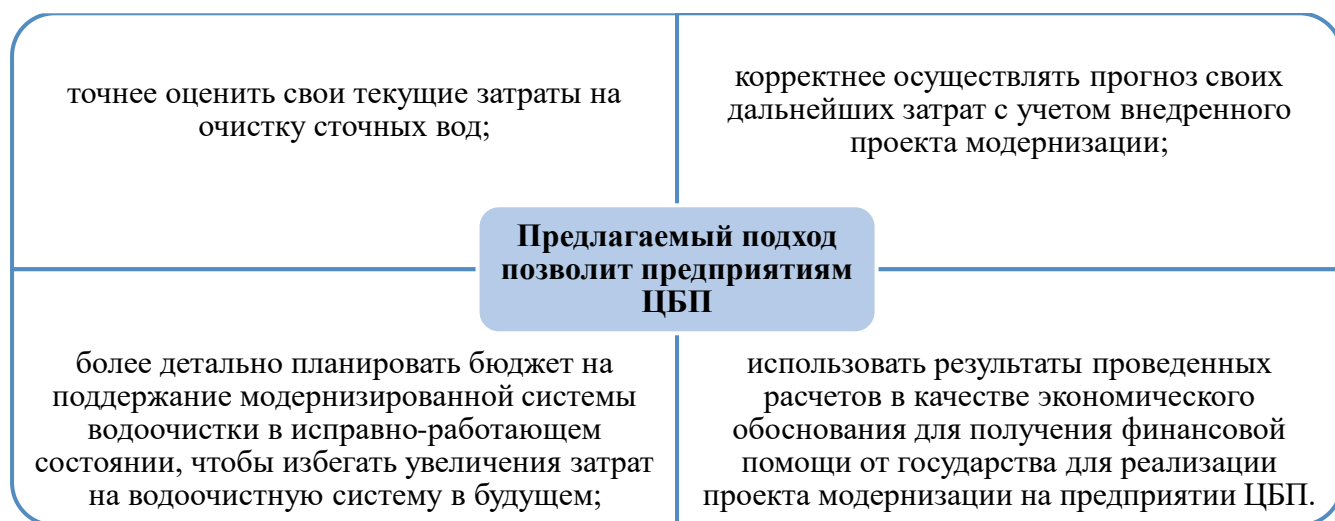
Предлагаемый инструментарий должен обеспечить достижение положительного экономического эффекта, который в том числе может выражаться в экономии денежных средств предприятия и сокращении периода возврата первоначально вложенных средств в проект.

Для понимания того, какой экономический эффект предприятия ЦБП могут получить после модернизации водоочистных систем, автор предлагает подход сравнения затрат между тем, какие финансовые потери несет предприятие сейчас (включая штрафы) и тем, какие затраты оно будет нести после успешной реализации проекта модернизации своих водоочистных систем.

Данная разница может быть рассчитана по формуле (1), представленной на рисунке 46. Для того, чтобы определить затраты предприятия по очистке сточных вод предлагается использовать формулу (2), представленную на рисунке 46.

Норма процента социальных отчислений и накладных расходов является величиной постоянной [72].

Предлагаемый подход по оценке затрат на очистку сточных вод позволит предприятиям ЦБП получить следующие эффекты, представленные на рисунке 47.



*Рис. 47. Ожидаемые эффекты от применения предлагаемого подхода к оценке затрат на очистку сточных вод для предприятий ЦБП*

В данном диссертационном исследовании предлагается рассмотрение в качестве источников финансирования проектов по модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП собственные средства и средства государственной поддержки.

В целях увеличения объема собственных средств предприятия, в основном формируемых за счет дохода от основной деятельности, предприятиям ЦБП предлагаются следующие дополнительные источники дохода, возникновение которых возможно за счет повторного использования сточных вод, образуемых на различных этапах производственного процесса (рис. 48) [117].

**Подход к сравнению затрат между тем, какие финансовые потери несет предприятие сейчас (включая штрафы) и тем, какие затраты оно будет нести после успешной реализации проекта модернизации своих водоочистных систем**

$$\Delta F(x) = f(x)_M - f(x)_{нач}$$

$\Delta F(x)$  – разница между затратами предприятия на очистку сточных вод до проведения и после проведения модернизации;

$f(x)_M$  – это объем затрат предприятия на очистку сточных вод после проведения мероприятий по модернизации;

$f(x)_{нач}$  – объем затрат предприятий на очистку сточных вод до проведения модернизации ее водоочистных систем.

1

**Затраты предприятия по очистке сточных вод**

$$f(x) = \sum_{i=1}^I \sum_{h=1}^H \sum_{l=1}^L m_{il} * P_{ji} \sum_{i=1}^I \sum_{h=1}^H \sum_{l=1}^L S * t_{ihl} (1 + add + tax + OH)$$

$f(x)$  – затраты предприятия на очистку сточных вод, руб.;

$I$  – количество видов загрязнений, которые осуществляет предприятие;

$H$  – количество технологий очистки загрязнения вида  $i$ ;

$L$  – количество видов оборудования водоочистных систем, используемых для очистки загрязнения вида  $i$ ;

$m_{il}$  - норма расхода сырья и материалов, необходимых для очистки загрязнения вида  $i$  на оборудовании водоочистных систем вида  $l$ ;

$P_{ji}$  – стоимость сырья, материала вида  $j$ , необходимого для очистки от загрязнения вида  $i$ , руб.;

$S$  – стоимость норма-часа, установленная на предприятии, руб.;

$t_{ihl}$  – трудоемкость очистки загрязнения вида  $i$ , производимой по технологии  $h$  (включает как время работы оборудования, так и размер необходимого ручного труда) на оборудовании вида  $l$ , норма-час;

$add$  – размер дополнительной заработной платы, установленный на предприятии, %;

$tax$  – размер необходимых социальных отчислений (% от основной и дополнительной заработной платы), %;

$OH$  – установленный размер накладных расходов (% от основной заработной платы), %.

2

*Рис. 46. Подходы к расчету затрат предприятия по очистке сточных вод до и после реализации проекта модернизации водоочистных систем на предприятии*

Рассмотрим каждый из них подробнее.

**1. Разведение и продажа рыбы, выращенной в теплой очищенной сточной воде предприятия.** Осуществление проектов модернизации водоочистных систем предприятий предлагается финансировать за счет дополнительной прибыли от повторного использования сточных вод после очистки для разведения рыбы в теплой воде и ее дальнейшей продажи. Подобные мероприятия давно осуществляются в других отраслях: например, на Череповецком металлургическом комбинате и Новолипецком металлургическом комбинате (НЛМК).



*Рис. 48. Возможные источники получения дополнительного дохода от повторного использования сточных вод с промышленного предприятия*

Сточные воды данных комбинатов имеют значительно большую температуру, чем природные водоемы, поэтому на комбинате организованы специальные водоемы, которые подогреваются за счет горячих сточных вод. За счет данной технологии в описываемых водоемах выращивается рыба, которую предприятия реализуют, получая дополнительную прибыль. Например, из выращиваемых ежегодно 70 тонн рыбы на НЛМК около 90% в живом виде поставляется в Москву. Это обеспечивает



рентабельность производства и окупает закупку кормов для стерляди, карпов, осетров и других рыб [127].

**2. Экономия, возникающая вследствие снижения затрат на очистку сточных вод за счет их нормализации.** Данная экономия образуется за счет создания возможности для предприятия ЦБП нормализовать воду. Нормализация воды — это процесс очистки сточных вод предприятия от специфичных загрязнений, характерных только для данного производства (чаще всего подразумевается очистка от химических примесей). Для предприятий ЦБП это может заключаться в заключении соглашения между предприятием и представителями централизованной системы водоснабжения и водоотведения и/или органов местного самоуправления о том, что данное промышленное предприятие нормализует воду, а затем эти сточные воды поступают в единую систему водоотведения, где происходит полная очистка всех вод от оставшихся загрязнений. С 1 января 2019 года на законодательном уровне были введены требования по нормализации сточных вод в стране [47, 154]. Однако, данные требования носят общий характер для всех предприятий страны и не имеют направленности только на предприятия ЦБП. Более того, они не предлагают организационных или экономических рекомендаций по решению данной проблемы на предприятиях. Так как в процессе производства предприятия ЦБП использует широкий спектр загрязняющих веществ, которые потом попадают в сточные воды, целесообразно рассматривать нормализацию сточных вод применительно к предприятиям ЦБП. Нормализация сточных вод на предприятиях ЦБП сможет обеспечить снижение нагрузки на их водоочистную систему, а значит меньше оборудования будет нуждаться в модернизации и поддержании рабочего состояния, что несет за собой экономию на:

- а) модернизации части ненужного в данных условиях оборудования;
- б) электроэнергии;

в) зарплате дополнительных сотрудников, обслуживающих данное оборудование.

Также, данный сброс недоочищенных сточных вод может не облагаться штрафами, так как будет согласован с государством, что является дополнительной экономией для предприятия. В то же время нагрузка на централизованную систему водопроводно-канализационного хозяйства так же снизится, так как на данный момент городским водоканалам приходится обрабатывать огромные объемы сброшенных загрязненных сточных вод без какой-либо нормализации. Главной проблемой данного подхода является ограниченность городских мощностей по принятию и поддержанию такой нагрузки.

**3. Повторное использование и продажа осажденных загрязнений в качестве строительного материала, формируемого после очистки сточных вод.** Строительные блоки, образованные в результате прессования твердых осажденных загрязнений, содержащихся в сточных водах, можно использовать для последующей продажи на строительные нужды. Такая технология применима только к тем предприятиям, в составе чьих сточных вод всегда образуются физические загрязнения, которые могут включать в себя мелкие частицы, грязь, оставшиеся частицы от механической очистки и т. д., так как в других случаях данный подход будет экономически нецелесообразен.

**4. Выращивание и продажа сельскохозяйственных культур в парниковых конструкциях, обогреваемых тепловой загрязненной водой.** Тепловое загрязнение возникает когда забранная из естественного водоема вода используется для охлаждения основного производственного процесса, нагреваясь в ходе процесса охлаждения, и не имеет других загрязнений, кроме повышенной температуры. Использование данной воды для обогрева парниковых конструкций при выращивании сельскохозяйственных культур и их последующей продаже может служить еще одним дополнительным источником получения прибыли для

предприятий ЦБП. Данное предложение может быть выгодно для самих предприятия, диверсифицирующих свою деятельность, так и при привлечении в качестве партнеров фермеров или сельскохозяйственных предприятий.

Описанные предложения могут быть осуществлены как по инициативе промышленных предприятий, так и при государственно-частном партнерстве. Государственная и региональная поддержка является одним из действенных инструментов для мотивации промышленных предприятий ЦБП, в независимости от типа производства, к осуществлению проектов по модернизации своих водоочистных систем. Расчет эффективности и обоснование целесообразности реализации предлагаемых вариантов получения дополнительного дохода предприятиями ЦБП не входит в рамки проводимого исследования. Основной целью освещения данных вариантов в исследовании является раскрытие дополнительных преимуществ от повторного использования сточных вод после проведения комплекса мероприятий по модернизации водоочистных сооружений, что в свою очередь должно способствовать повышению заинтересованности всех участников рассматриваемого процесса в конечном результате.

Автором предлагается использовать следующие возможные варианты дополнительного финансирования проектов по модернизации водоочистных систем (рис. 49) [117].

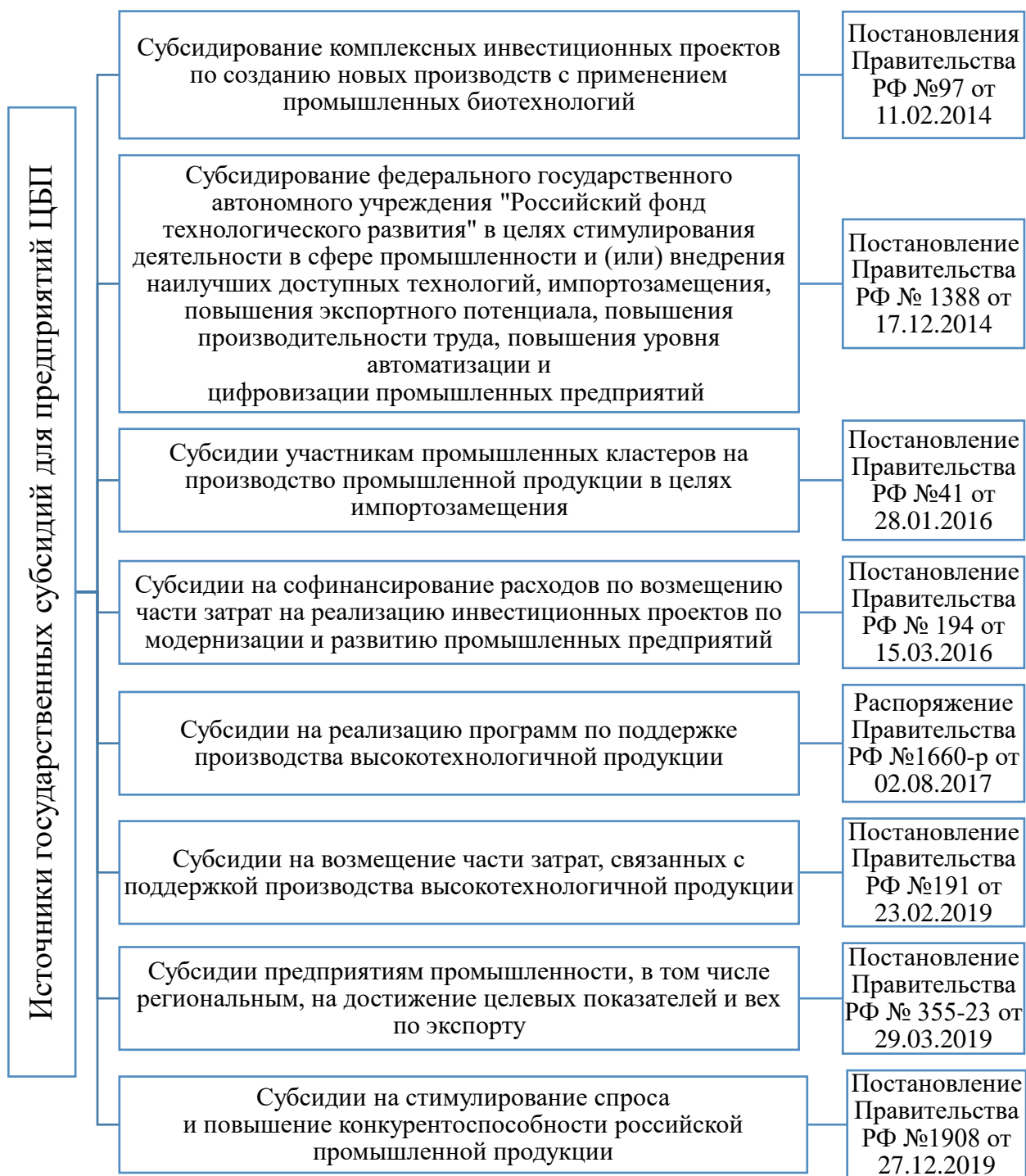
Предприятия ЦБП могут рассчитывать на поддержку в виде субсидий, представленных на рисунке 50 [117].

Из рисунка 50 можно увидеть, что ни один из представленных источников субсидирования не предполагает выделение средств на улучшение состояния водоочистных систем промышленных предприятий.



*Рис. 49. Схема предлагаемых вариантов дополнительного финансирования проектов по модернизации водоочистных систем промышленных предприятий*

Кроме государственных субсидий, описанных выше, в качестве дополнительного источника финансирования проектов по модернизации водоочистных систем, предприятия ЦБП целесообразно рассматривать субсидии, предоставляемые участникам Государственных программ/проектов экологической направленности.



*Рис. 50. Источники государственных субсидий для предприятий ЦБП и регламентирующие их документы*

За последние 10 лет было утверждены 2 такие национальные программы/проекта, представляющие интерес для предприятий ЦБП:

1) Федеральная целевая Программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах». За 2012-2019 гг. из федерального бюджета было представлено более 5,6 млрд руб. субсидий 39-ти организациям на реализацию 72 проектов по строительству, реконструкции и модернизации систем оборотного водоснабжения и комплексов очистных сооружений общей стоимостью 123,06 млрд руб. По состоянию на конец 2019 года завершено 55 проектов по строительству, реконструкции и модернизации системы оборотного водоснабжения и комплексов очистных сооружений, в результате которых достигнуты следующие показатели эффективности:

- Прирост мощности очистных сооружений
- Сокращение объема сброса загрязненных сточных вод
- Сокращение сброса загрязняющих веществ
- Экономия водных ресурсов (сокращение изъятия воды) [91].

Однако, при ближайшем рассмотрении всех предприятий-участников Программы можно увидеть что только два предприятия ЦБП, несмотря на большой общий объем сбрасываемых загрязненных сточных вод, участвовало в данной Программе со своими проектами по строительству очистных сооружений сточных вод [90].

2) Федеральный проект «Внедрение наилучших доступных технологий» реализуется в рамках национального проекта «Экология» 2018-2024гг. Участниками данного проекта выступают предприятия, деятельность которых негативно сказывается на окружающей среде региона его функционирования. Предлагаемый федеральный проект направлен на поддержание предприятий, которые в основе своей деятельности опираются на систему экологического регулирования, основанную на современных технологиях. Финансирование получают инвестиционные проекты, которые предусматривают внедрение наилучших доступных технологий, в форме предоставления субсидий из федерального бюджета организациям РФ на погашение

части затрат на выплату купонного дохода по облигациям, выпущенным в рамках реализации данного проекта [89].

Также, в настоящее время в Санкт-Петербурге существуют следующие значимые фонды по поддержке промышленных предприятий, предусматривающие субсидирование, привлечение инвесторов и выдачу займов промышленным предприятиям РФ под процент, ниже чем могут предоставить банки:

- 1) Фонд развития промышленности. В частности, Фонд развития промышленности Санкт-Петербурга;
- 2) Центр импортозамещения и локализации Санкт-Петербурга;
- 3) Центр развития и поддержки предпринимателей;
- 4) Бизнес-инкубатор «Ингрия»;
- 5) Подразделение ОАО «Технопарк Санкт-Петербурга»;
- 6) Центр кластерного развития Санкт-Петербурга;
- 7) Центр прототипирования;
- 8) Первый городской бизнес-инкубатор Санкт-Петербурга;
- 9) Регионально интегрированный центр – Санкт-Петербург;
- 10) Фонд содействия кредитованию малого и среднего бизнеса;
- 11) Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере;
- 12) Фонд национального благосостояния;
- 13) Государственная корпорация «Банк развития и внешнеэкономической деятельности (Внешэкономбанк)»;
- 14) Российский экспортный центр;
- 15) ООО «Технопарк «Сколково».

Однако, ни один из рассмотренных фондов не имеет в своем Уставе или в практике прецедентов по финансированию проектов модернизации водоочистных систем не только для предприятий ЦБП, но и для промышленных предприятий в

целом. Основные направления, по которым идет поддержка представленными фондами приведены на рисунке 51 [117].

Внесение изменений в Устав хотя бы некоторых из представленных фондов (например, в Устав «Фонда развития промышленности РФ»), позволит промышленным предприятиям представлять им проекты по модернизации водоочистных систем. Данные изменения должны быть направлены на создание условий для финансирования таких проектов, а не только проектов, конечной целью которых в первую очередь является увеличение прибыли предприятия.

В современных условиях промышленные предприятия недостаточно простимулированы государством к осуществлению модернизации водоочистных систем, и они мало заинтересованы в очистке сточных вод и модернизации оборудования, его осуществляющего.

Несмотря на то, что далеко не первый год существует система штрафов как за сброс загрязненных сточных вод, так и за превышение предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в сбрасываемых водах, данная система показала свою малую эффективность.

Начиная с 2008 года неоднократно поднимался вопрос и разрабатывались законопроекты о повышении размеров штрафов за сброс в водоемы грязных сточных вод.

На законодательном уровне планировалось приравнять любой выброс к сверхнормативным выбросам как для промышленных предприятий, так и для централизованных систем водопроводно-канализационного хозяйства. Также, планировалось повышение коэффициента за ненормативный сброс - соответственно "платы за сверхнормативное загрязнение" в 5 раз с 2009 года и в 28 раз через 5 лет (с 2014 года). Однако, данная законодательная инициатива не нашла поддержки со стороны правительства и не была реализована до настоящего времени.



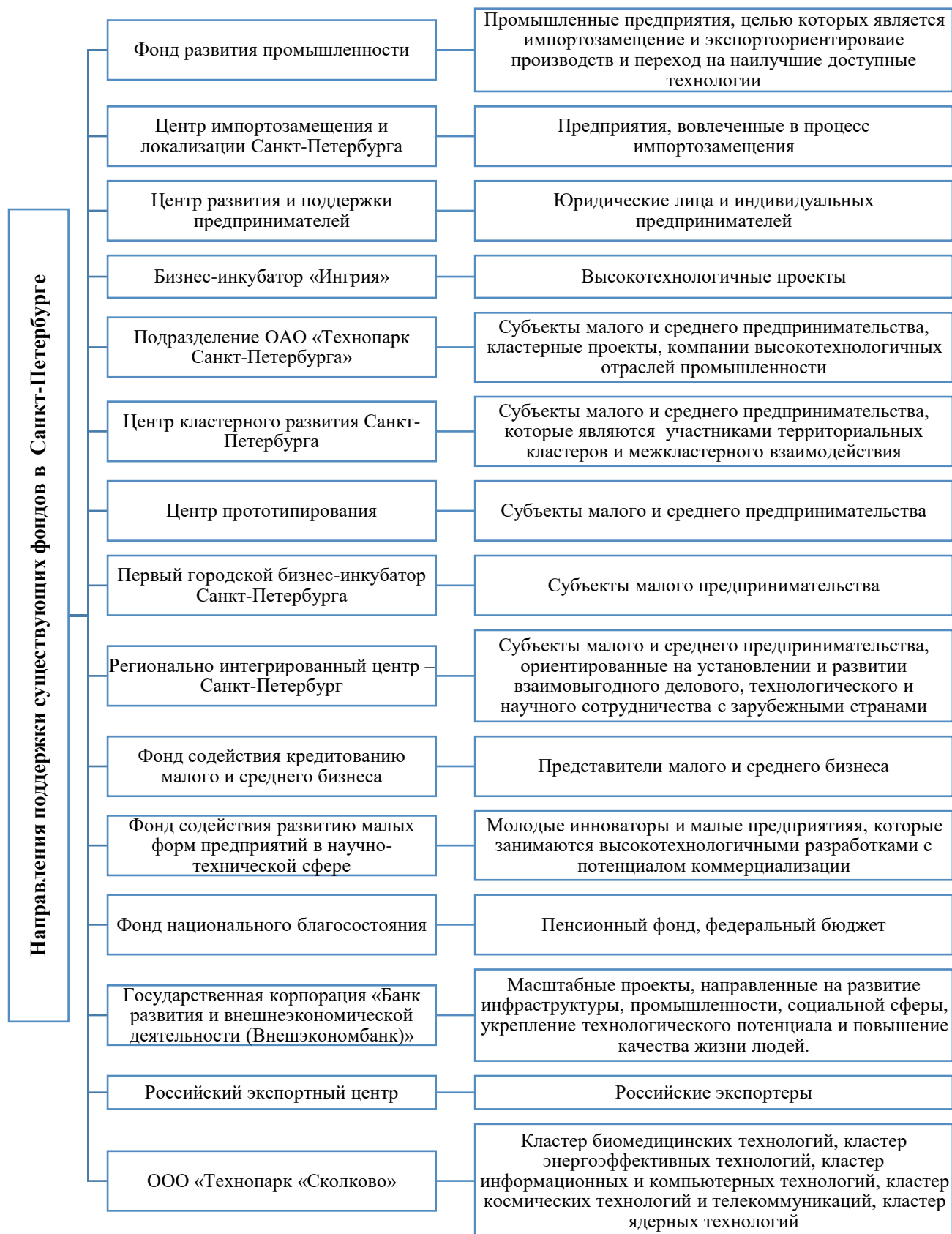


Рис. 51. Направления поддержки существующих фондов в Санкт-Петербурге

Предприятия в современных условиях не заинтересованы тратить свои средства на проведение модернизации водоочистных систем, с целью снижения количества сбрасываемых загрязненных сточных вод, так как предприятию проще заплатить штраф, размер которого существенно ниже затрат на модернизацию, чем осуществлять комплексную работу по реновации очистных сооружений. Например, за нарушение правил водопользования при сбросе сточных вод в водные объекты предприятие обязано выплатить административный штраф от восьмидесяти тысяч до ста тысяч рублей или его деятельность будет приостановлена на срок до девяноста суток, что составляет лишь малую часть от прибыли любого предприятия ЦБП РФ или не осуществляется на практике [164].

Для того, чтобы стимулировать промышленные предприятия к осуществлению модернизации водоочистных систем, предлагается применить следующие меры экономического воздействия:

1) За разовый сброс загрязненных сточных вод предприятие должно платить штраф, величина которого должна быть существенной для него и определяться с учетом региональной специфики (предполагается, что в случае наличия прибыли штраф уплачивается одномоментно, в случае отсутствия прибыли-предусматривается перенос срока погашения возникших штрафов до момента получения прибыли или использование иных мероприятий).

2) За повторный сброс загрязненных сточных вод величина взимаемого с предприятия штрафа должна быть увеличена. Величину штрафа рекомендуется согласовывать с природоохранными организациями, при этом он должен быть сопоставимым с теми финансовыми вложениями, которые предприятию необходимо осуществить при модернизации водоочистной системы.

3) В случае наличия выявленных нарушений в течение трех лет предлагается ввести дополнительный налог для предприятия. Вводимые налоговые санкции должны быть гибкими: если предприятие начало осуществлять проект по

модернизации водоочистных систем, то возможен возврат к ранее существовавшей системе налогообложения, при условии четкого выполнения согласованного с природоохранными организациями бизнес-плана проекта по модернизации. В случае остановки или нарушения хода выполнения проекта по модернизации водоочистной системы, налоговое взыскание по отношению к предприятию-нарушителю должно быть восстановлено, включая пропущенные выплаты.

В целях обеспечения корректного использования предлагаемого варианта возможно применение прогрессивной шкалы налогообложения для предприятий, которые регулярно осуществляют несанкционированный сброс загрязненных сточных вод и увеличивать размер налога в зависимости от длительности и серьезности нарушения (по результатам оценки количества и качества сбрасываемых с предприятия загрязненных сточных вод).

4) За сброс загрязненных сточных вод в больших объемах и на постоянной основе рекомендуется останавливать работу предприятия, так как дальнейшие затраты на очистку загрязненных вод переносятся на государственный/ региональный или местный бюджет и вредит экономическому, экологическому и социальному состоянию региона. Подобная мера существует, однако практика применения практически отсутствует на данный момент.

Однако вводя данные меры экономического воздействия для мотивации предприятий к модернизации своих водоочистных систем необходимо в то же время предоставить промышленным предприятиям действенные варианты для осуществления проектов по модернизации собственной водоочистной системы.

Так, в качестве возможного положительного воздействия для предприятий, осуществляющих модернизацию водоочистных систем, или не осуществляющих сброс загрязненных сточных вод, предлагается применение налогового вычета. Данная практика успешно реализована в России в нефтехимической отрасли и показывает хорошие результаты.

Существование реально действующего аппарата налогового вычета в отдельных отраслях промышленности делает его более доступным и для других отраслей. Следует только его адаптировать к существующим особенностям ЦБП, то есть данный налоговый вычет должен быть соразмерен сбросу неочищенных сточных вод, что особенно актуально для предприятий данной отрасли, так как одной из ее главных специфик является высокая степень водопотребления в процессе производства.

Налоговый вычет также активно используется в странах Западной Европы для мотивации предприятий сохранять должный уровень степени очистки сточных вод, так что можно сделать общий вывод о том, что налоговый вычет это хороший инструмент, который давно применяется в разных странах Западной Европы и служит для позитивной мотивации предприятий к тому, чтобы брать на себя ответственность за собственные выбросы и экологическую обстановку в зоне функционирования предприятия, а значит становится социально-ответственными предприятиями.

Методы стимулирования промышленных предприятий к проведению модернизации водоочистных систем, которые государство может применять с целью их мотивации для проведения модернизации водоочистных систем можно представить в виде таблицы 7.

*Таблица 7. Методы стимулирования промышленных предприятий к проведению модернизации водоочистных систем*

Методы, оказывающие воздействие на результаты деятельности предприятия	
Негативное воздействие	Положительное воздействие
Прогрессивная шкала штрафов	Налоговый вычет
Право государства приостановить или закрыть деятельность предприятия	Помощь в финансировании проектов модернизации водоочистных систем предприятий

Также, важно отметить, что если бы предприятие должным образом тратило на очистку сточных вод финансовые средства, которые находят отражение в бухгалтерской отчетности предприятия, и которые предполагается затрачивать на

модернизацию водоочистных систем из получаемой прибыли ежегодно, то это позволило бы снизить или полностью исключить необходимость платить штрафы государству.

Необходимо понимать, что предлагаемый комплекс рекомендаций по совершенствованию экономического обеспечения имеет существенное значение для предприятий ЦБП. Однако, рассмотрение экономического обеспечения в отрыве от организационного не позволит в полном объеме осуществлять проекты по модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП, поэтому в дальнейшем необходимо рассмотреть организационное обеспечение данных проектов.

### **3.3 Организационное обеспечение модернизации водоочистных систем промышленных предприятий целлюлозно-бумажной промышленности**

Экономическое обеспечение является одним из ключевых элементов проекта, способствующей его успешной реализации. При формировании бизнес-плана любого проекта необходимо учитывать источники финансирования, объем необходимых вложений и срок окупаемости. Однако, без продуманного организационного обеспечения несогласованные действия по реализации проекта модернизации приведет к использованию привлеченного финансирования и отсутствию намеченного результата, то есть к неудачному завершению или принудительной остановке осуществления реализации проекта.

Как отмечалось в пункте 3.1 данного диссертационного исследования, под организационным обеспечением понимаются совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие между подразделениями и лиц, принимающих решения, обеспечивающая оперативное принятие управленческих решений на промышленном предприятии. При выборе мероприятий по организационному обеспечению проекта модернизации водоочистных систем важно помнить, что

правильно подобранная организационная структура проекта является значимым условием его успешной реализации.

В общем организационное обеспечение включает в себя внутренние и внешние направления как показано на рисунке 52.

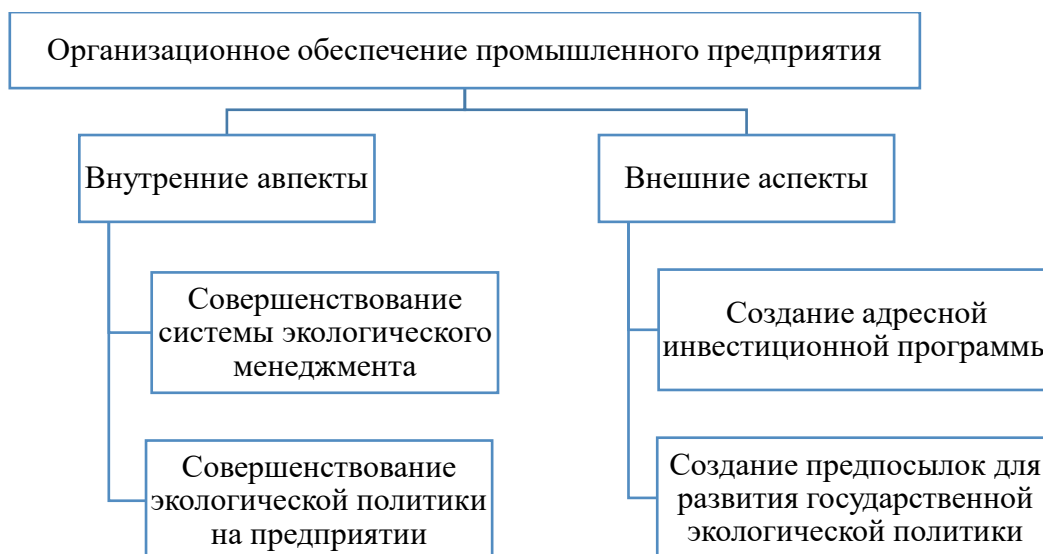


Рис. 52. Направления организационного обеспечения проекта модернизации водоочистных систем

Организационное обеспечение проектов модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП предусматривает следующую совокупность действий, представленную на рисунке 53. Данная совокупность действий способствует повышению эффективности принимаемых управленческих решений.

Основой для выбора направлений развития организационного обеспечения процесса модернизации водоочистных систем промышленного предприятия как проектного мероприятия служат результаты обследования предприятия и выводы о необходимости совершенствования существующей системы.

В пункте 3.2 данного диссертационного исследования были описаны способы финансирования, которые предприятия могут использовать при проведении модернизации водоочистных систем.



*Рис. 53. Совокупность действий, способствующих повышению эффективности принимаемых управленческих решений*

Ключевыми способами финансирования мероприятий по модернизации водоочистных систем на предприятиях ЦБП выступают:

- модернизация за счет использования собственных средств;
- финансирование за счет средств государственной поддержки;
- финансирование за счет дополнительно получаемой прибыли от вторичного использования загрязненных сточных вод и прочие.

Государственные субсидии выступают одним из таких инструментов, однако, как уже было отмечено, ни одна из существующих программ субсидирования не направлена на поддержку модернизации водоочистных систем на промышленных предприятиях.

Принимая во внимание важность рассматриваемой проблемы, автором предлагается адресная инвестиционная программа. Предлагаемая инвестиционная

программа выступает внешним аспектом организационного обеспечения, так как он направлен на совершенствование существующей системы управления проектами модернизации водоочистных систем со стороны государства, то есть извне предприятия.

Суть предлагаемой программы заключается в создании выгодных и доступных для промышленных предприятий ЦБП условий для проектов по модернизации их водоочистных систем на государственном уровне, с равными условиями для предприятий с любой схемой производства. Поддержка участников программы может быть осуществлена как выдачей займа под низкий процент, так и субсидированием проекта. Для прозрачности использования предоставляемых средств для каждого участника под каждый этап реализации Программы целесообразно выделять отдельный целевой расчетный счет [111].

Эффекты от реализации предлагаемой Программы должны быть как для государства, так и для промышленных предприятий, что в свою очередь отражено на рисунке 54.

Более подробно результаты реализации Программы будут рассмотрены далее (см. таблица 9).

Согласно приказу Минэкономразвития РФ от 26.12.2012 N 817 "Об утверждении методических указаний по разработке и реализации государственных программ российской федерации", паспорт государственной программы должен иметь четкую структуру. В связи с этим паспорт предлагаемой адресной инвестиционной программы представлен в таблице 8.

Финансирование данной Программы может быть представлено на принципах государственно-частного партнерства. Несмотря на то, что Программу предполагается преимущественно осуществляться за счет государственного финансирования, предприятия ЦБП также должны инвестировать в реализацию



проектов модернизации водоочистных систем в рамках Программы и привлекать частных инвесторов [111].



Рис. 54. Ожидаемые эффекты от реализации предлагаемой программы для государства и промышленных предприятий

Как было отмечено выше, предприятия ЦБП распределены неравномерно по территории РФ, поэтому данную Программу целесообразно проводить по регионам,

начиная с регионов с наибольшей концентрацией предприятий и с наиболее загрязненными от них водными объектами [111].

Таблица 8. Паспорт предлагаемой адресной инвестиционной программы

Наименование пункта Программы	Содержание
Название программы	Адресная инвестиционная программа по поддержке проектов модернизации водоочистных систем промышленных предприятий целлюлозно-бумажной промышленности
Ответственный исполнитель	Министерство промышленности и торговли РФ
Соисполнители	- Федеральное агентство по рыболовству РФ; - Министерство природных ресурсов и экологии РФ; - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РФ
Участники	- Министерство труда и социальной защиты РФ - Министерство финансов РФ - см. далее в тексте
Подпрограммы	Программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах»
Цели	-снижение вредных выбросов в составе сбрасываемых сточных вод с промышленных предприятий ЦБП; -повышение конкурентоспособности промышленных предприятий на мировом уровне на счет приобретения ими статуса социально-ответственных предприятий; - снижение нагрузки по очистке загрязненных вод с централизованной системы водоснабжения и водоотведения; -обновление основных фондов промышленных предприятий ЦБП; -улучшение экологической обстановки, качества вод, прилегающих озелененных территорий в зоне деятельности промышленных предприятий ЦБП; -снижение количества заболеваний у населения, связанных с потреблением загрязненной воды; -улучшение качества жизни населения

Продолжение таблицы 8

Наименование пункта Программы	Содержание
Задачи	-создание финансово-выгодных условий по реализации проектов модернизации водоочистных систем для промышленных предприятий ЦБП; -подготовка кадров высокой квалификации для работы с отечественным оборудованием после модернизации водоочистных систем на предприятии ЦБП; -подготовка научной базы и инновационной инфраструктуры для создания отечественного оборудования, отвечающего последним государственным требованиям очистки сточных вод промышленных предприятий ЦБП; -создание предприятий по производству отечественного оборудования, отвечающего последним государственным требованиям очистки сточных вод промышленных предприятий ЦБП; -подготовка кадров, для контролирующих органов, следящих за распределением средств, осуществлением и успешным завершением процесса модернизации на промышленных предприятиях ЦБП
Целевые индикаторы и показатели	<i>См. далее в тексте</i>
Этапы и сроки	-
Объемы бюджетных ассигнований	-
Ожидаемые результаты реализации	<i>См. далее в тексте</i>

Для осуществления же контроля за количеством и качеством сточных вод после проведения мероприятий Программы предлагается в рамках модернизации водоочистных систем предприятия ЦБП внедрение и использование цифровизации водоочистных систем. Под цифровизацией водоочистных систем в данном случае понимается установка датчиков количественного и качественного состава сточных вод на выходе из водоочистных систем предприятия, с целью передачи данных показателей любому заинтересованному лицу, в том числе и органам местного самоуправления, которые с 1 июля 2020 года являются уполномоченным органом за установление нормативов состава сточных вод.

В процессе формирования Программы особое внимание следует уделить следующим аспектам:

**Участники программы:** Участниками данной программы могут быть промышленные предприятия ЦБП РФ, которые нуждаются в дополнительном финансировании проектов модернизации водоочистных систем. Участники программы могут получить финансовую поддержку путем получения займа под низкий процент или путем получения субсидий под проект модернизации водоочистных систем.

**Критерии отбора конкурсных заявок:**

Заявки для участия в Программе должны соответствовать следующим критериям:

- 1) количественный и качественный размер ущерба, приносимый предприятием окружающей среде и водным объектам страны в частности;
- 2) предприятие должно находиться на территории РФ;
- 3) осуществление проекта, на финансирование которого запрашиваются средства Фонда, осуществляется на территории РФ;
- 4) отсутствие задолженностей перед бюджетом страны и внебюджетными фондами;
- 5) юридическая чистота (то есть своевременная оплата налогов, отсутствие незакрытых задолженностей перед государством или сотрудниками предприятия и т.д.);
- 6) устойчивое финансовое положение;
- 7) возможность обеспечения займа (залог площадей/оборудования как подтверждение того, что в случае предоставления займа предприятие сможет вернуть его и оговоренные проценты);
- 8) актуальность производимой предприятием продукции на существующем рынке и ориентированность на импортозамещение;
- 9) научно-техническая перспективность проекта, включая соответствие наилучшим доступным технологиям (предполагает оценку проекта с точки зрения

необходимости дополнительных научно-технических исследований для его реализации и возможность эти новые научно-технические решения использовать в будущем);

10) техническая и технологическая производственная обоснованность проекта и стратегическая заинтересованность компании в его реализации;

11) наличие системы экологического менеджмента на предприятия, с возможностью отчетности перед органами управления Фонда.

Отсутствие одного из пунктов представленного списка критериев может служить основанием для отказа промышленному предприятию в участии в адресной инвестиционной программе.

**Целевые индикаторы программы** представлены на рисунке 55.

Для расчета целевых индикаторов и показателей предлагаемой адресной инвестиционной программы предлагается следующая методика расчета.

Целевые индикаторы и показатели эффективности реализации, предлагаемой адресной инвестиционной программы (далее Программы) должны обеспечивать ежегодную, а также поквартальную оценку выполнения Программы с целью принятия при необходимости своевременных управленческих решений по ее корректировке [111].

Для определения базовых значений целевых индикаторов и показателей необходимо использовать данные Федеральной службы государственной статистики, результаты реализации других похожих программ, реализованных ранее, данные специальных исследований, а также результаты реализации проектов и научно-исследовательских работ, при осуществлении которых была проведена работа по сбору первичных данных.



Рис. 55. Целевые индикаторы предлагаемой адресной инвестиционной программы [111]

Целевой индикатор «Ущерб, приносимый предприятием окружающей среде и водным объектам региона в частности, руб.» можно определить по предлагаемой формуле (3) на рисунке 56. Также, на рисунке 56 в формулах (4)-(5) приведены варианты расчета составляющих элементов данной формулы.

Ущерб, приносимый предприятием жителям региона, можно рассчитать на основании роста заболеваний населения (включая аллергии) от загрязняющих веществ из неочищенных сточных вод предприятий. Данную статистику можно собрать по данным Санитарно-эпидемиологической станции (СЭС) по росту заболеваний данной группы.

Ущерб другим объектам/субъектам региона можно рассчитать как сумму затрат на восстановление видов водорослей и прочих организмов, находящихся под угрозой вымирания от нанесенного ущерба сбрасываемой загрязненной водой.

Также, к данным затратам относятся затраты централизованных систем водопроводно-канализационных хозяйств на поддержание региональных очистных сооружений на надлежащем уровне, так как очистка от всех загрязнений, сбрасываемых предприятиями влечет серьезное увеличение нагрузки на региональные очистные сооружения, и они быстрее изнашиваются. Данные показатели могут иметь и другие методики расчета, однако в данной работе автор не может предоставить обоснование методики расчета по каждому показателю [111].

Подходы к расчету целевых индикаторов 2-14 (выделенных на рисунке 55) представлены на рисунках 57-59 в формулах (6)-(18).

При расчете данных целевых индикаторов важно учесть, что если показатель 9 (формула для расчета (13)) увеличился, то проект можно рассматривать для включения в Программу. Если показатель снизился, то стоит отложить реализацию проекта на данный момент [111].

**Ущерб, приносимый предприятием окружающей среде и водным объектам региона в частности, руб.**

$$У = Фл + Фн + Ч + Д$$

3

У-ущерб, приносимый предприятием окружающей среде и водным объектам региона;

Фл- ущерб, приносимый предприятием флоре региона;

Фн- ущерб, приносимый предприятием фауне региона;

Ч- ущерб, приносимый предприятием человеку;

Д-Ущерб другим объектам/субъектам региона.

Ущерб, приносимый предприятием флоре региона, можно рассчитать по следующей предлагаемой формуле, руб.

$$Фл = \left( \frac{V \times Кз \times Кабс}{Кпдк} \right) \times Sz \times Z_{фл}$$

4

V-объем сбрасываемых загрязненных сточных вод;

Кз- Коэффициент загрязнения (предоставляется Санэпидемстанцией региона);

Кабс- Коэффициент абсорбции (данные- из справочных материалов или коэффициент рассчитывается предприятием);

Кпдк-Коэффициент максимально допустимой концентрации загрязняющих веществ на м<sup>3</sup> (на основе данных СанПин);

Sz-площадь загрязнения, м<sup>2</sup>;

Z<sub>фл</sub>-затраты на восстановление флоры водоемов региона.

Ущерб (руб.), приносимый предприятием фауне страны

$$Фн = \sum_{k=0}^n Zp \times Zж \times Zдр$$

5

Zp-Затраты на восстановление поголовья рыбы в загрязненном водном объекте;

Zж- Затраты на восстановление поголовья животных возле загрязненного водного объекта;

Zдр- Затраты на восстановление поголовья других видов живых существ в зоне загрязненного водного объекта;

k-начало периода;

n-количество периодов расчета.

Рис. 56. Подход к расчету целевого индикатора 1: «Ущерб, приносимый предприятием окружающей среде и водным объектам региона в частности» и его составляющих элементов



### **Ожидаемые результаты реализации Программы:**

- 1) снижение количества сбрасываемых загрязненных сточных вод с промышленных предприятий ЦБП в водные объекты РФ, а значит снижение ущерба, наносимого предприятиями ЦБП окружающей среде и водным объектам страны в частности;
- 2) снижение степени износа водоочистных систем на промышленных предприятиях ЦБП;
- 3) снижение нагрузки на городские и прочие объекты водоочистки;
- 4) повышение качества жизни населения за счет снижения количества заболеваний населения страны, связанных с потреблением недостаточно очищенных сточных вод загрязнениями предприятий ЦБП;
- 5) улучшение экологического состояния природных водных объектов;
- 6) восстановление популяции рыбы водоемов и развитие рыболовства;
- 7) восстановление состояния почвы, прилегающей к водным объектам;
- 8) стимулирование заинтересованности предприятий в осуществлении мероприятий по модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП;
- 9) увеличение доли промышленных предприятий ЦБП, состояние водоочистных систем которых не превышает величину предельно допустимой концентрации загрязняющих веществ в общем количестве сбрасываемых сточных вод с предприятий ЦБП;
- 10) увеличение доли промышленных предприятий ЦБП, имеющих успешно функционирующую систему экологического менеджмента;
- 11) увеличение доли промышленных предприятий ЦБП, участвующих в программах по модернизации водоочистных систем;
- 12) развитие научной базы по совершенствованию технологий очистки сточных вод;

**Количество предприятий, сбрасывающих очищенные сточные воды в общем количестве промышленных предприятий ЦБП региона, %**

$$И_1 = \frac{N_3}{N_{\text{общ}}} \times 100\%$$

6

$N_3$  - количество промышленных предприятий ЦБП региона, сбрасывающих загрязненные сточные воды, шт.;

$N_{\text{общ}}$  - общее количество промышленных предприятий ЦБП, находящихся на территории региона, шт.

**Объем сбрасываемых загрязненных сточных вод с промышленных предприятий ЦБП в водные объекты региона в общем объеме сбрасываемых сточных вод, %**

$$И_2 = \frac{N_{\text{зв}}}{N_{\text{обв}}} \times 100\%$$

7

$N_{\text{зв}}$  - объем сбрасываемых загрязненных сточных вод с промышленных предприятий ЦБП региона, м<sup>3</sup>;

$N_{\text{обв}}$  - общий объем сбрасываемых сточных вод с промышленных предприятий ЦБП на территории региона, м<sup>3</sup>.

**Удельный вес неочищенных сточных вод в общем количестве сбрасываемых вод региона, не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, %**

$$И_3 = \frac{N_{\text{удМ}}}{N_{\text{обв}}} \times 100\%$$

8

$N_{\text{удМ}}$  - объем неочищенных сточных вод с промышленных предприятий ЦБП региона, не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, м<sup>3</sup>;

$N_{\text{обв}}$  - общий объем сбрасываемых сточных вод с промышленных предприятий ЦБП на территории региона, м<sup>3</sup>.

**Удельный вес неочищенных сточных вод в общем количестве сбрасываемых вод региона, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, %**

$$И_4 = \frac{N_{\text{удСХ}}}{N_{\text{обв}}} \times 100\%$$

9

$N_{\text{удСХ}}$  - объем сбрасываемых загрязненных сточных вод с промышленных предприятий ЦБП региона, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, м<sup>3</sup>;

$N_{\text{обв}}$  - общий объем сбрасываемых сточных вод с промышленных предприятий ЦБП на территории региона, м<sup>3</sup>.

Рис. 57. Подходы к расчету целевых индикаторов 2-5

**Степень износа водоочистных систем на промышленных предприятиях ЦБП региона, %**

$$И_5 = \frac{N_H}{N_B} \times 100\%$$

10

$N_H$  – количество оборудования, очищающего сточные воды на промышленных предприятий ЦБП региона в пределах отраслевых нормативов, шт.;

$N_B$  – всего оборудования по очистке загрязненных стоков на промышленных предприятиях ЦБП на территории региона, шт.

**Доля нормализованных сточных вод промышленных предприятий ЦБП региона в общем объеме сброса региона, %**

$$И_6 = \frac{N_{\text{норм}}}{N_{\text{обв}}} \times 100\%$$

11

$N_{\text{норм}}$  - объем нормализованных сточных вод сбрасываемых с промышленных предприятий ЦБП региона, м<sup>3</sup>;

$N_{\text{обв}}$  - общий объем сбрасываемых сточных вод с промышленных предприятий ЦБП на территории региона, м<sup>3</sup>.

**Доля промышленных предприятий ЦБП региона, состояние которых соответствуют экологическим стандартам, в общем количестве промышленных предприятий ЦБП региона, %**

$$И_7 = \frac{N_{\text{экол.ст.}}}{N_{\text{общ}}} \times 100\%$$

12

$N_{\text{экол.ст.}}$  - количество промышленных предприятий ЦБП региона, сбросы которых находятся в пределах отраслевых нормативов и соответствуют экологическим стандартам, шт.;

$N_{\text{общ}}$  - общее количество промышленных предприятий ЦБП, находящихся на территории региона, шт.

**Изменение объема сброса очищенных сточных вод с промышленных предприятий ЦБП региона (в сравнении с объемом сброса очищенных сточных вод в базовом периоде), %**

$$И_8 = \left( \frac{N_{\text{оч}}}{N_{\text{обв}}} - 1 \right) \times 100\%$$

13

$N_{\text{оч}}$  - объем сбрасываемых очищенных сточных вод с промышленных предприятий ЦБП региона, м<sup>3</sup>;

$N_{\text{обв}}$  - общий объем сбрасываемых сточных вод с промышленных предприятий ЦБП на территории региона, м<sup>3</sup>.

Рис. 58. Подходы к расчету целевых индикаторов 6-9

Доля промышленных предприятий ЦБП региона имеющих социально-ориентированную стратегию развития, %	$I_9 = \frac{N_{C-0}}{N_{\text{общ}}} \times 100\%$	14	<p><math>N_{C-0}</math> - количество промышленных предприятий ЦБП региона, которые имеют социально-ориентированную стратегию развития, шт.;</p> <p><math>N_{\text{общ}}</math> - общее количество промышленных предприятий ЦБП, находящихся на территории региона, шт.</p>
Доля промышленных предприятий ЦБП региона, уже реализующие проект модернизации водоочистой системы в данный момент, в общем объеме предприятий ЦБП региона, %	$I_{10} = \frac{N_{\text{Мвс}}}{N_{\text{общ}}} \times 100\%$	15	<p><math>N_{\text{Мвс}}</math> - количество промышленных предприятий ЦБП региона, модернизирующих водоочистные системы в данный момент, шт.;</p> <p><math>N_{\text{общ}}</math> - общее количество промышленных предприятий ЦБП, находящихся на территории региона, шт.</p>
Доля промышленных предприятий ЦБП региона, участвующих в уже реализуемых государственных программах, %	$I_{11} = \frac{N_{\text{реалП}}}{N_{\text{общ}}} \times 100\%$	16	<p><math>N_{\text{реалП}}</math> - количество промышленных предприятий ЦБП региона, участвующих в уже реализуемых государственных программах, шт.;</p> <p><math>N_{\text{общ}}</math> - общее количество промышленных предприятий ЦБП, находящихся на территории региона, шт.</p>
Доля промышленных предприятий ЦБП региона, имеющих эффективно функционирующую систему экологического менеджмента в общем объеме предприятий ЦБП региона, %	$I_{12} = \frac{N_{\text{ЭМ}}}{N_{\text{общ}}} \times 100\%$	17	<p><math>N_{\text{ЭМ}}</math> - количество промышленных предприятий ЦБП региона, которые имеют эффективно функционирующую систему экологического менеджмента на производстве, шт.;</p> <p><math>N_{\text{общ}}</math> - общее количество промышленных предприятий ЦБП, находящихся на территории региона, шт.</p>
Количество предприятий региона, занимающихся вложением средств в исследования по модернизации или модернизацию других систем предприятия, %	$I_{13} = \frac{N_{\text{М}}}{N_{\text{общ}}} \times 100\%$	18	<p><math>N_{\text{М}}</math> - количество промышленных предприятий ЦБП региона регулярно вкладывающих свои финансовые средства в исследования по модернизации или модернизацию других систем предприятия, шт.;</p> <p><math>N_{\text{общ}}</math> - общее количество промышленных предприятий ЦБП, находящихся на территории региона, шт.</p>

Рис. 59. Подходы к расчету целевых индикаторов 10-14

13) увеличение количества предприятий, производящих оборудование для очистки сточных вод промышленных предприятий [111].

Совокупный размер снижения ущерба, наносимого предприятиями-участниками адресной инвестиционной Программы, может быть рассчитан на основании формулы (19), представленной на рисунке 60.

Совокупную оценку эффективности реализации предлагаемой адресной инвестиционной программы предлагается производить ежегодно с учетом результатов, полученных на каждом предприятии на основе следующих аспектов:

- а) достигнутых показателей целевых индикаторов (представленных выше);
- б) объема использованных ресурсов для достижения полученных результатов Программы. Подход к расчету совокупной оценки эффективности реализации предлагаемой адресной инвестиционной программы представлен на рисунке 60 в формуле (20).

Весовой коэффициент выставлять отдельно для каждого предприятия. В качестве базы для выставления весового коэффициента предлагается использовать степень загрязненности сбрасываемых с предприятия сточных вод. Весовой коэффициент присваивается каждому предприятию-участнику перед началом осуществления Программы и может быть пересмотрен в ходе ее реализации при необходимости. Подход к расчету весового коэффициента представлен в формуле (21) на рисунке 61.

Оценку предприятия предлагается вести для каждого предприятия по шкале от 1 до 5, в зависимости от степени превышения ПДК, отражающего загрязненность сточных вод (см. рис. 62). Предлагаемый шаг 20% внутри шкалы оценивания предлагается определяется исходя из степени превышения ПДК предприятиями ЦБП.

**Совокупный размер снижения ущерба, наносимого предприятиями-участниками адресной инвестиционной Программы**

$$У_{\text{пр}} = \frac{\frac{У\phi_1}{У\Pi_1} + \frac{У\phi_2}{У\Pi_2} + \dots + \frac{У\phi_n}{У\Pi_n}}{n} \times 100\%$$

19

$У_{\text{пр}}$  – совокупный размер ущерба, наносимого предприятиями-участниками Программы на момент окончания программы (%);

$У\phi$  – фактические значения целевого индикатора «Ущерб, приносимый предприятием окружающей среде и водным объектам региона в частности, руб.», достигнутые в ходе реализации Программы;

$У\Pi$  – значение целевого индикатора «Ущерб, приносимый предприятием окружающей среде и водным объектам региона в частности, руб.», предусмотренного Программой.

$n$  – количество предприятий-участников инвестиционной адресной программы

**Совокупная оценка эффективности реализации предлагаемой адресной инвестиционной программы**

$$\Pi_{\text{эф}} = \frac{K_{\text{пр}_1} \times \frac{\text{През}_1}{\text{Писп}_1} + K_{\text{пр}_2} \times \frac{\text{През}_2}{\text{Писп}_2} + \dots + K_{\text{пр}_n} \times \frac{\text{През}_n}{\text{Писп}_n}}{n} \times 100\%$$

20

$\Pi_{\text{эф}}$  – совокупная эффективность реализации Программы (%);

$\Pi_{\text{рез}}$  – результаты, достигнутые предприятием в ходе выполнения Программы;

$\Pi_{\text{исп}}$  – совокупный объем использованных ресурсов для данного предприятия в ходе выполнения Программы;

$K_{\text{пр}}$  – весовой коэффициент, присвоенный предприятию ЦБП, участвующему в Программе;

$n$  – количество предприятий-участников инвестиционной адресной программы.

*Рис. 60. Подходы к расчету совокупного размера снижения ущерба, наносимого предприятиями-участниками и совокупной оценке эффективности реализации предлагаемой адресной инвестиционной программы*

Весовой коэффициент

$$K_{\text{пр}} = \frac{K_i}{\sum_{i=1}^n K}$$

21

$K_{\text{пр}}$  – весовой коэффициент, присвоенный предприятию ЦБП, участвующему в Программе;

$K_i$  – оценка i-го предприятия ЦБП участвующего в Программе по предлагаемой ниже шкале;

$n$  – количество предприятий-участников инвестиционной адресной Программы.

Результаты, достигнутые предприятием в ходе выполнения Программы

$$P_{\text{рез}} = \frac{\frac{Иф_1}{Ип_1} + \frac{Иф_2}{Ип_2} + \dots + \frac{Иф_n}{Ип_n}}{n} \times 100\%$$

22

$Иф_1, Иф_2$  – фактические значения показателей  $И_1, И_2$  и т.д., достигнутые в ходе реализации Программы;

$Ип_1$  и  $Ип_2$  - значения показателей  $И_1, И_2$  и т.д., изначально предусмотренные Программой;

$n$  - количество показателей Программы.

Объем использованных ресурсов

$$P_{\text{рез}} = P_{\text{исп}} = \frac{P_{\text{зф}}}{P_{\text{зп}}} \times 100\%$$

23

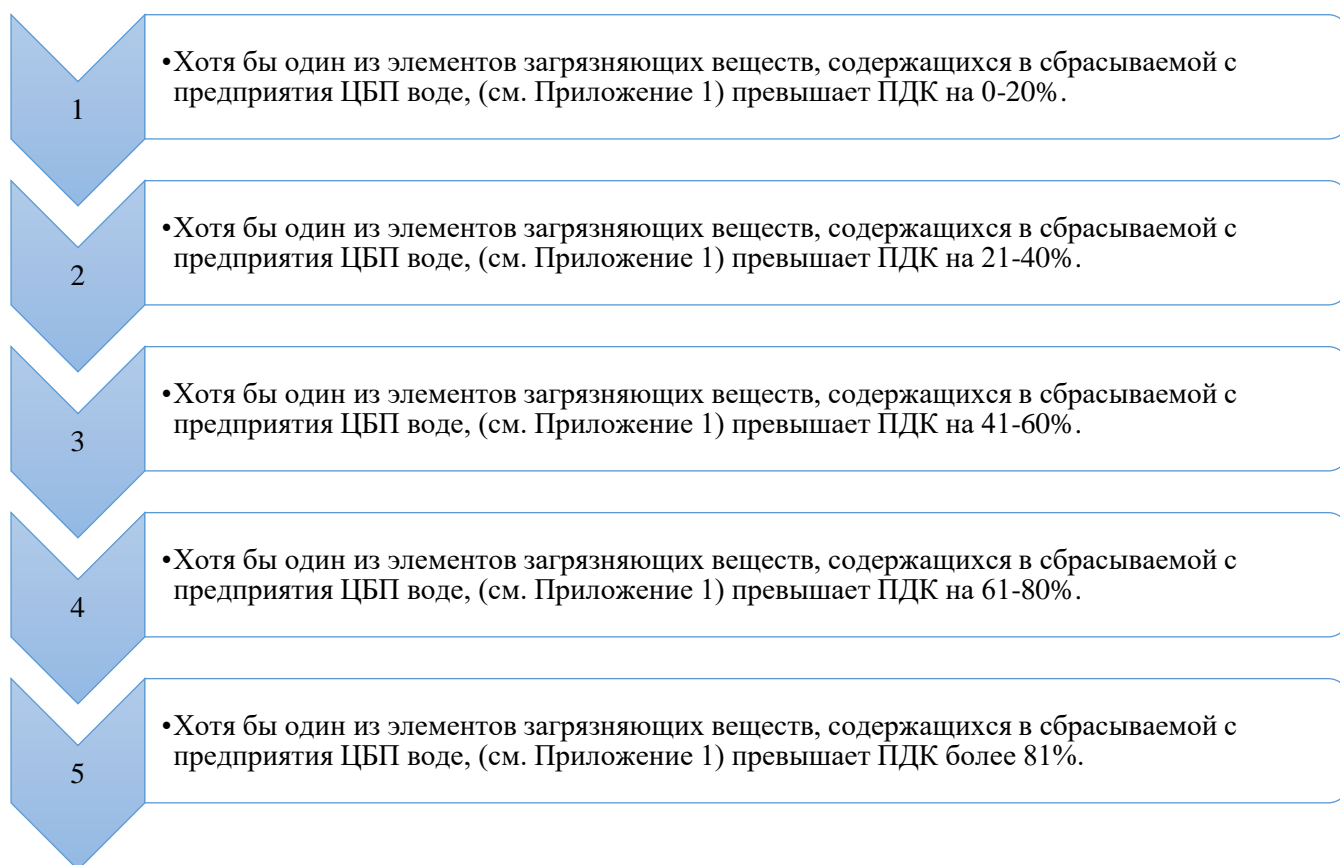
$P_{\text{зф}}$  – фактические затраты, направленные на реализацию Программы в отчетном периоде с учетом всех источников финансирования;

$P_{\text{зп}}$  – запланированный объем финансирования Программы за счет всех источников финансирования.

*Рис. 61. Подходы к расчету составляющих элементов совокупной оценки эффективности реализации предлагаемой адресной инвестиционной программы*

Чем выше значение оценки для каждого предприятия, тем больше значение весового коэффициента. Данный аспект свидетельствует о том, что этому предприятию стоит уделить более пристальное внимание, так как оно наносит наибольший ущерб, приносимый предприятием окружающей среде и водным объектам страны в частности.

Расчет эффективности необходимо осуществлять по каждому предприятию отдельно, так как состояние водоочистных систем, технологическая схема производства, номенклатура выпускаемой продукции и используемые способы производства на каждом предприятии разные и соответственно достигнутый результат, по сравнению с базовым значением, будет разным.



*Рис. 62. Шкала оценки предприятий ЦБП участвующих в Программе по степени загрязненности сбрасываемых сточных вод [111]*



Результаты, достигнутые предприятием в ходе выполнения Программы, предлагается рассчитывать на основе значений целевых индикаторов, представленных выше по формуле (22), представленной на рисунке 61.

Объем использованных ресурсов для предприятия может быть рассчитан по формуле (23) на рисунке 61. В ходе выполнения Программы данный показатель сильно различается для каждого отдельного предприятия и может варьироваться в зависимости от ряда факторов, представленных на рисунке 63:



*Рис. 63. Факторы, влияющие на объем используемых ресурсов в ходе выполнения Программы*

Рассчитанное значение совокупной эффективности реализации Программы сопоставляется с приведенными на рисунке 64 значениями для определения качественной характеристики оценки реализации государственной программы [111].

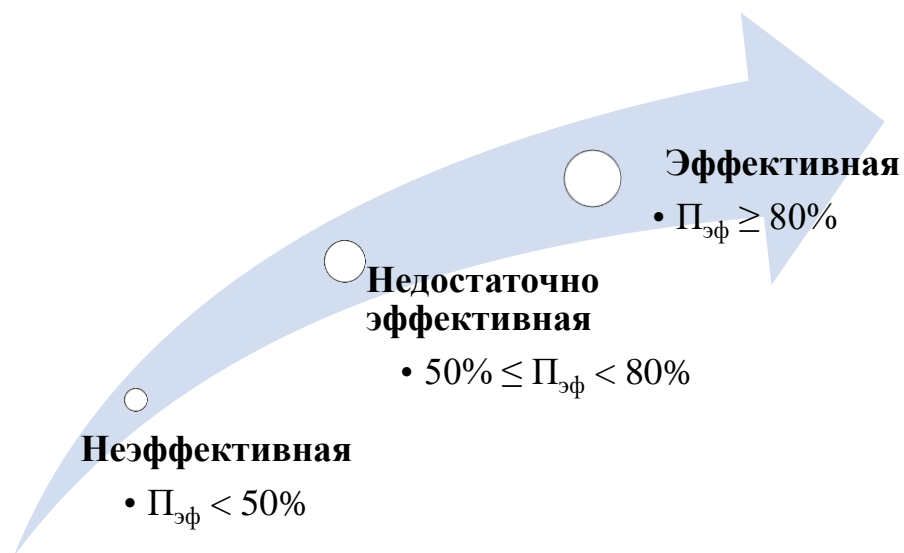


Рис. 64. Лингвистическая характеристика эффективности реализации Программы для предприятий ЦБП Составлено на основе [70, 105].

С точки зрения акторов Программы, основной социально-экономический эффект от ее реализации представлен в таблице 9.

Таблица 9. Социально-экономический эффект от реализации Программы для основных акторов Программы

Актеры Программы	Социально-экономический эффект
Для предприятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>— в привлечении как российских, так и зарубежных инвесторов;</li> <li>— в поддержке и развитии предприятий по производству водоочистного оборудования на территории РФ;</li> <li>— в увеличении объемов производства предприятий ЦБП, а значит в укреплении позиции российской целлюлозно-бумажной продукции на российском и мировом рынках;</li> <li>— в привлечении частных партнеров для получения дополнительной прибыли (например, для разведения и продажи рыбы, выращенной в теплой очищенной сточной воде предприятия или выращивания и продажи сельскохозяйственных культур в парниковых конструкциях, обогреваемых тепловой загрязненной водой)</li> </ul>
Для региона	<ul style="list-style-type: none"> <li>— в снижении сброса загрязненных сточных вод, а значит в снижении ущерба от загрязненных сточных вод для человека, флоры и фауны;</li> <li>— в уменьшении степени загрязненности водных объектов региона и восстановлении рыбного промысла;</li> <li>— в увеличение природоохранных комплексов в регионе водостока предприятия;</li> <li>— в расширении рекреационных зон;</li> <li>— в активизации экономических процессов развития отрасли и росте негосударственных ресурсов, привлекаемых в отрасль</li> </ul>

Продолжение таблицы 9

Актеры Программы	Социально-экономический эффект
Для государства	<ul style="list-style-type: none"> <li>— в снижении государственных затрат, направляемых на очистку водных объектов страны и их последующим перераспределением учетом требований конкретного периода;</li> <li>— в снижении объема сбрасываемых загрязненных сточных вод;</li> <li>— в уменьшении степени загрязненности водных объектов страны и восстановлении рыбного промысла;</li> <li>— в увеличении рекреационных зон;</li> <li>— в улучшение качества жизни населения;</li> <li>— в снижении количества заболеваний у населения, вызванного загрязненными сточными водами;</li> <li>— в активизации экономических процессов развития отрасли и росте негосударственных ресурсов, привлекаемых в отрасль;</li> <li>— в формировании эффективно действующей системы осуществления проектов по модернизации водоочистных систем для предприятий отдельной отрасли с помощью государственной поддержки</li> </ul>

Выявленные эффекты будут являться актуальными не только для рассматриваемой Программы, но и при осуществлении модернизации водоочистных систем предприятиями ЦБП, независимо от того участвуют они в предложенной Программе или нет.

Важным является вопрос отбора проектов для участия в Программе. Предлагается следующий алгоритм, представленный на рисунке 65.

Данный алгоритм позволит экспертному совету быстрее понять заслуживает ли рассматриваемый проект участия в Программе. Предприятию представленный алгоритм поможет продумать цели, задачи, пути осуществления проекта и масштаб необходимых изменений, а также сумму, которую предприятие планирует получить на реализацию проекта по модернизации.

Также, для принятия решения о принятии проекта в Программу и для универсальности принимаемого решения предлагается заполнение анкеты по каждому рассматриваемому проекту, представленной в таблице 10.

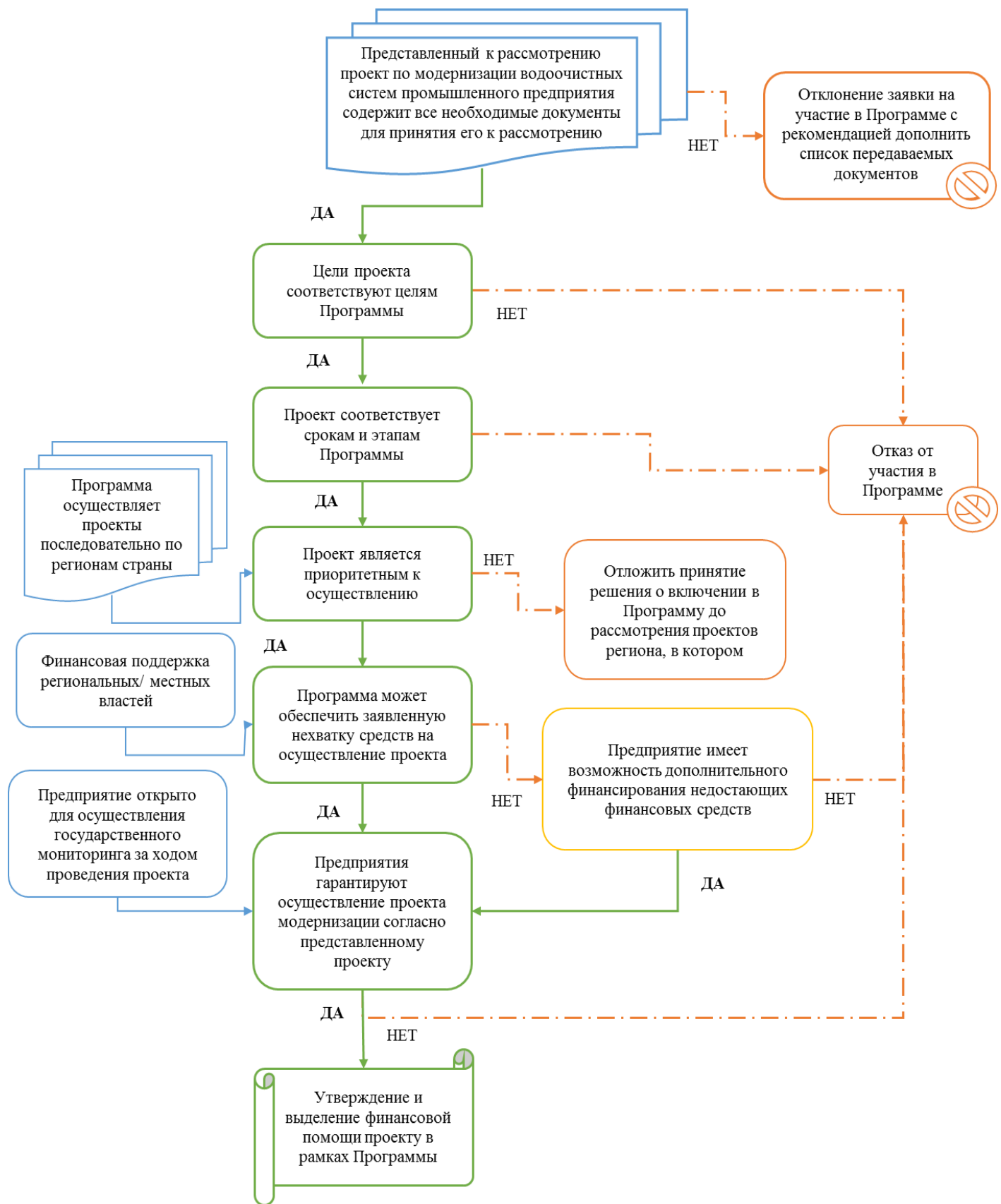


Рис. 65. Алгоритм отбора проектов для участия в Программе

Таблица 10. Анкета для принятия решения по включению проекта модернизации водоочистных систем предприятия ЦБП в Программу

№ п/п	Критерий	Экспертная оценка (баллы)	
		Количественная	Качественная
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Затратность обслуживания водоочистных систем		
2	Объективная необходимость осуществления модернизации водоочистных систем промышленного предприятия.		
3	Государственное участие в деятельности предприятия		
4	Финансовая возможность предприятия осуществить проект, без привлечения сторонних организаций или государственной поддержки		
5	Наличие системы экологического менеджмента на предприятии		
6	Экологическая обстановка региона		
7	Степень износа водоочистной системы предприятия		
8	Количество ремонтов, проводимых в водоочистной системе предприятия за последний год		
9	Наличие и количество технических остановок из-за поломок в системе водоочистки за последний год		
10	Перспективность осуществляемой деятельности предприятия.		
11	Степень разнородности установок, стоящих в одной технологической цепи		
12	Степень очистки сточных вод существующим оборудованием по совокупности всех показателей и вредных примесей		
13	Наличие необходимого отечественного оборудования для модернизации на оборудования по водоочистке		
14	Общее состояние оборудования технологической цепи		
15	Срок службы приобретаемого оборудования		
16	Пропускная способность системы водоочистки предприятия		
17	Содержание отдельно измеряемых вредных веществ в сточных водах и соответствие их количества устанавливаемым государством нормам		
18	Наличие квалифицированного персонала для реализации проекта по модернизации водоочистных систем предприятия		
19	Наличие научной и технической базы для реализации проекта модернизации		

Предлагаемая автором выше анкета универсализирует принимаемое решение и наглядно покажет слабые места предприятия и проекта, которые не позволяют

принять проект для участия в адресной инвестиционной программе. Шаблон анкеты может быть в открытом доступе для того, чтобы предприятия наглядно видели какие минимальные условия необходимо соблюсти для того, чтобы иметь возможность положительного решения по принятию проекта в Программу.

### **Совершенствование системы экологического менеджмента на предприятиях ЦБП**

Значимым аспектом для участия в адресной инвестиционной Программе является наличие системы экологического менеджмента (далее СЭМ) на предприятии ЦБП. Для современной России социально-экологическая напряженность является одним из основных факторов формирования неблагоприятной социальной ситуации в стране, что подтверждают результаты социологических исследований, проводимые ИСПИ РАН по репрезентативным выборкам начиная с 1998 г. [167] Таким образом, наличие развитой СЭМ выступает своего рода залогом снижения напряженности в регионе функционирования предприятия ЦБП.

Важно понимать, что для участия в предлагаемой Программе и ее успешной реализации необходим такой инструмент, эффективное функционирование которого создаст информационное и организационное обеспечение Программы на предприятиях ЦБП. Данным инструментом должна выступать общепринятая на промышленных предприятиях СЭМ, соответствующая международным стандартам ISO 14000.

Помимо СЭМ предприятию также необходимо обеспечить учет экологических рисков в системе управления нефинансовыми рисками и в последующем — в интегрированной системе управления рисками.

СЭМ предприятия должна инициировать, проводить и контролировать реализацию всех мероприятий по модернизации водоочистных систем, независимо от способа их финансирования. Основной спецификой при участии в Программе для СЭМ является его подчиненность и подотчетность в таком случае не только

руководству предприятия, но и ответственному лицу со стороны государственного фонда / государственной программы, которое предоставило предприятию данные субсидии.

Таким образом, СЭМ выступает одним из ключевых элементов организационного обеспечения на предприятиях ЦБП и должна выполнять следующие основные функции:

1) выступать критерием, позволяющим принять участие в предлагаемой Программе;

2) позволять рассчитать эффект от реализации мероприятий по модернизации и способствует принятию своевременных управленческих решений по рассматриваемому направлению за счет осуществления централизованного сбора информации о ходе их проведения;

3) в перспективе позволить оценить результаты от реализации предлагаемой Программы и степень воздействия реализованных мероприятий на социо-эколого-экономическое состояние территории, на которой предприятие ЦБП осуществляет свою деятельность, за счет того, что данная система может служить источником статистических данных для всех заинтересованных лиц, включая предприятие, государственные и федеральные органы статистики, консалтинговые организации и т.д.

Чаще всего на предприятиях уже существует СЭМ, однако на данный момент во многих случаях наблюдается ситуация, когда качество ее работы не дает возможности вести учет количественных и качественных характеристик выбросов и как следствие не может способствовать их снижению, так как она существует лишь номинально, не вовлекаясь при этом в принятие решений, формирование стратегии развития предприятия и реализацию мероприятий по повышению социальной ответственности предприятия [115].

В связи с этим, сначала необходимо провести оценку эффективности функционирования существующей на предприятии системы. В ходе оценки необходимо учитывать как вовлеченность СЭМ во все производственные процессы предприятия, так и ту степень важности и реализуемости ее мероприятий, которую ей предоставляют на предприятии, а также активность вовлечения данной системы в формирование стратегии развития предприятия [115].

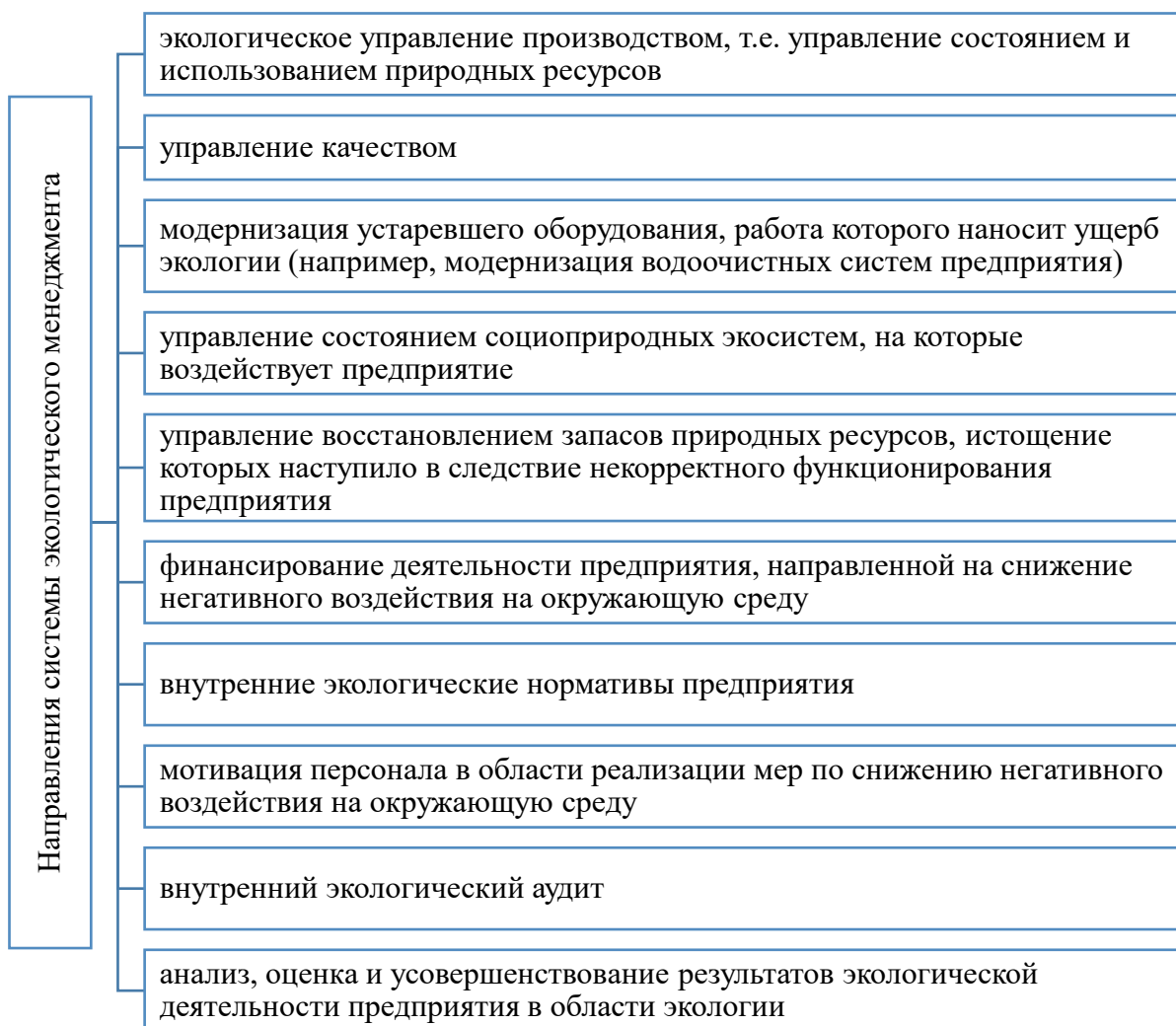
Важно, чтобы СЭМ на предприятиях являлась неотъемлемой частью процесса управления, так как одной из ключевых целей этой системы выступает мотивация предприятий на такое осуществление его деятельности, которое учитывает аспекты экологической безопасности во всех принимаемых решениях [115].

Эффективно функционирующая СЭМ предприятия включает в себя различные направления, ключевые из которых представлены на рисунке 66 [107, 115].

Одним из ключевых принципов внедрения/совершенствования СЭМ на предприятии является сохранение баланса между такими аспектами деятельности предприятия, как бизнес-стратегия развития предприятия, проводимая промышленной политика государства, интересы государства в сфере экологии, а также с учетом общего состояния экологической системы в регионе работы предприятия [115].

После завершения оценки эффективности функционирования СЭМ на предприятии можно выявить те направления, в которых необходимо ее развивать и где возможно расширение зоны ее функциональности. В случае, если на данный момент предприятие не реализует мероприятия по модернизации водоочистных систем, то теперь их необходимо отнести к зоне ответственности непосредственно СЭМ.





*Рис. 66. Направления системы экологического менеджмента*

Особо стоит выделить то, что на примере проектов по модернизации водоочистных систем зона ответственности СЭМ на предприятии ЦБП должна включать не только информационное и организационное обеспечение данных проектов, но и мониторинг, реализацию, контроль за сроками и средствами их финансирования [115].

При участии организации в предлагаемой адресной инвестиционной программе по модернизации водоочистных систем СЭМ предприятия должна напрямую быть подотчетна государственным органам, отвечающим за своевременность выполнения мероприятий по модернизации, целевое использование средств, качество проекта и прочее. Двойная подотчетность и руководителю предприятия, и государственным

наблюдателям позволит сделать процесс более прозрачным, эффективным и качественным, за счет увеличения заинтересованных лиц.

Если на предприятии на данный момент отсутствует СЭМ, то для участия в Программе и проведению модернизации водоочистных систем, необходимо ее создать. Одной из целей создания СЭМ и ее внедрения в уже существующую структуру управления предприятием, наряду с уже существующей на предприятии системой управления качеством, может являться перевод всего общепроизводственного управления на более высокий уровень социальной и экологической ответственности. Обозначенная цель должна базироваться на принципах экологического менеджмента в принятии всех управленческих решений на предприятии. В свою очередь необходимо чтобы основные принципы СЭМ были направлены на предотвращение негативного влияния на территорию, где осуществляется основная деятельность предприятия [115].

Мотивами предприятий ЦБП для принятия решения о внедрении СЭМ могут служить различные факторы, некоторые из которых представлены на рисунке 67 [107, 115].

Для успешного внедрения СЭМ на предприятие необходимы личная заинтересованность руководства в ней, а также объективная необходимость ее существования на предприятии. На начальных этапах внедрения СЭМ важно, чтобы руководство предприятия интегрировало требования и принципы экологического менеджмента в бизнес-стратегию предприятия (см. Приложение 8) [115].

Для обеспечения внедрения СЭМ в общую систему управления предприятием ЦБП необходимым условием является предварительная экологическая оценка его деятельности. Важно чтобы экологическая оценка была объективной и независимой, так как ее результаты послужат основой для выбора направлений по которым будет осуществляться создание/совершенствования СЭМ на предприятии [115].



*Рис. 67. Мотивы предприятий ЦБП для принятия решения о внедрении системы экологического менеджмента*

При формировании СЭМ требуется учитывать то, как построен процесс функционирования предприятия, так как именно от него зависит и степень, и направленность влияния предприятия на окружающую среду (см. Приложение 8) [115].

В начале процесса внедрения СЭМ, предприятию необходимо выявить те экологические аспекты, на которые оно может влиять и которые оно может контролировать.

Принимать экологически-ориентированные управленческие решения на предприятии возможно только учитывая экологические аспекты его деятельности. Это возможно осуществить за счет определения возможных экологических рисков, оценки эколого-экономических последствий экологических рисков, учета общественного мнения, разработки мер по уменьшению и предотвращению экологических рисков [115].

В целом, руководству предприятия надо быть готовым к тому, что внедрение СЭМ на предприятие затронет целый ряд аспектов деятельности предприятия, которые подробно представлены в Приложении 8.

В общем виде алгоритм создания и совершенствования СЭМ на предприятии ЦБП представлен на рисунке 68 [115].

Важно также понимать, что водоочистные системы являются не единственным «узким» местом в деятельности предприятия, которое при неэффективной работе может наносить ущерб экологии. Таким образом, важно осуществлять постоянный мониторинг за эффективностью деятельности всех систем, потенциально несущих угрозу экологии территории хозяйствования предприятия, и при необходимости их также модернизировать, чтобы в итоге иметь возможность сократить объем штрафных выплат. Поэтому с целью предотвращения последующих значительных финансовых вложений в модернизацию сильно устаревших физически и морально очистных систем, предприятию необходимо обеспечить наличие в рамках СЭМ экологической политики и централизованного подхода к ее реализации [115].

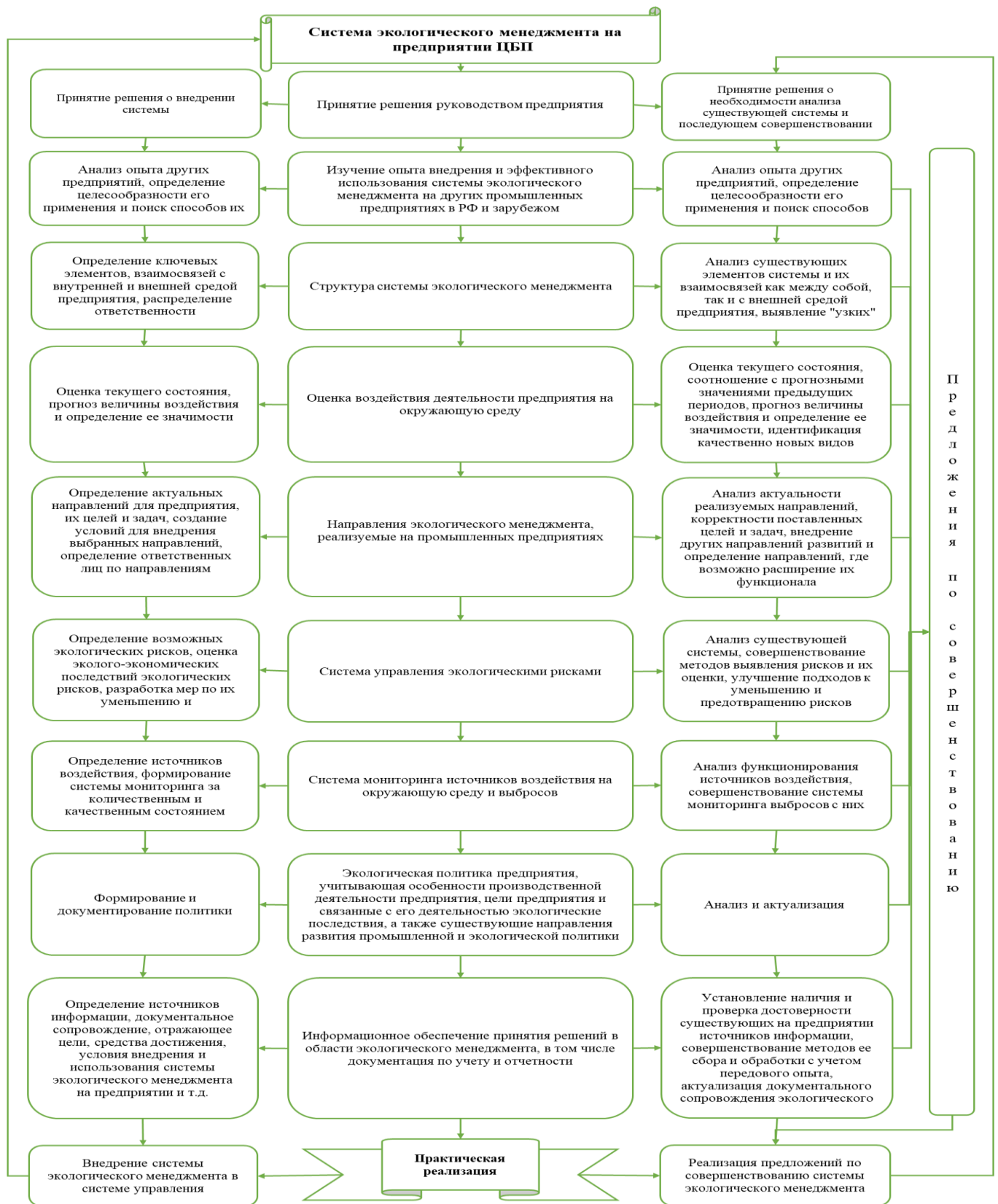


Рис. 68. Алгоритм создания/совершенствования системы экологического менеджмента на предприятии ЦБП

С точки зрения перспективы данный подход для предприятия имеет следующие плюсы, представленные на рисунке 69 [115].

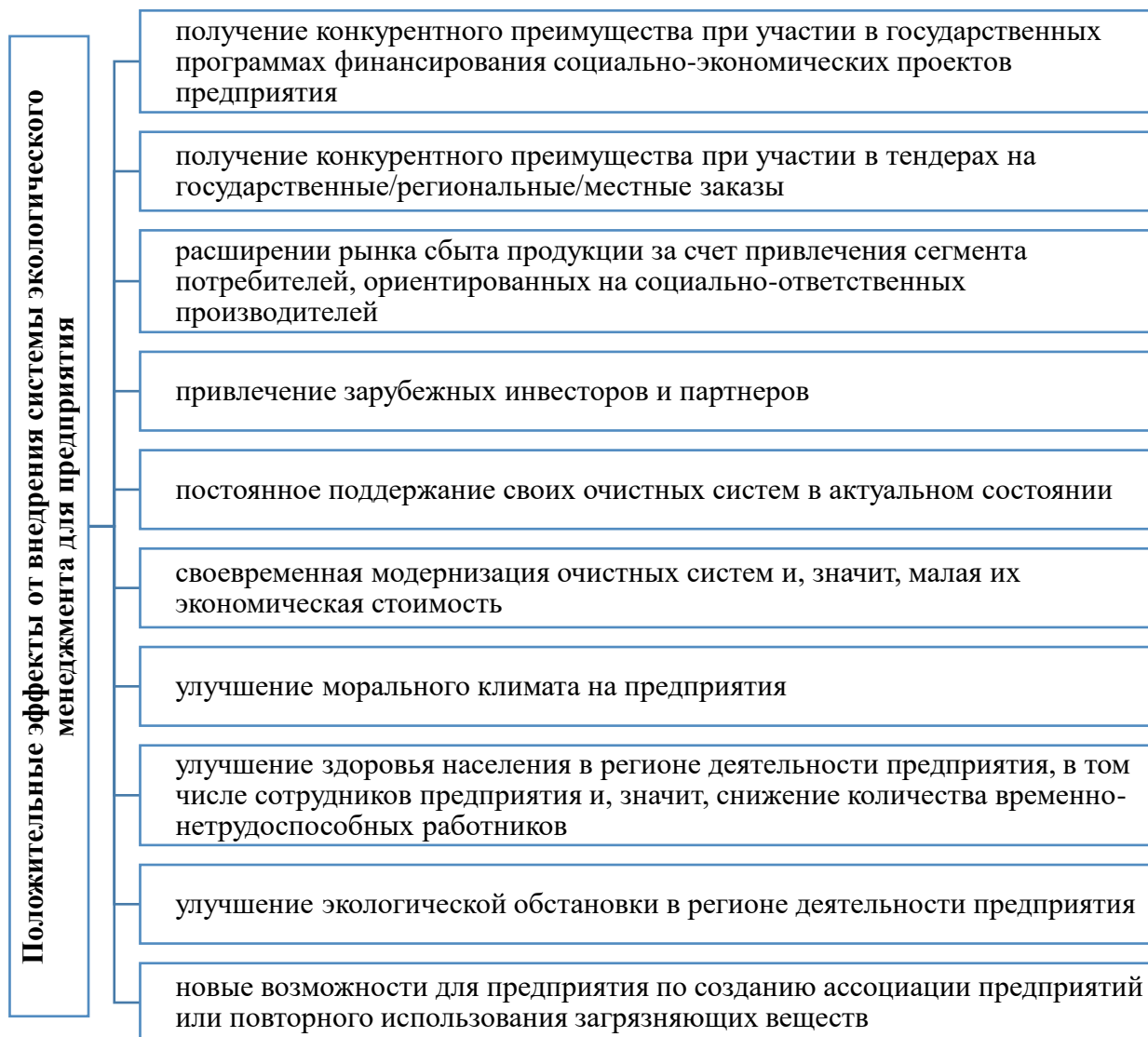


Рис. 69. Положительные эффекты от внедрения системы экологического менеджмента для предприятия

Представленные положительные эффекты от внедрения предлагаемой СЭМ свидетельствуют о том, что данное изменение является выгодным предприятию как с экономической, так и с социальной и экологической точек зрения [115].

Руководству предприятия необходимо быть готово к тому, что СЭМ повлияет на все аспекты деятельности предприятия, а процесс внедрения может составить несколько лет. Помимо этого, внедряемая система потребует ежегодного

финансирования из бюджета предприятия для ее полноценного функционирования. Однако, предприятия ЦБП РФ обладают определенным преимуществом в данном вопросе, так как могут использовать принцип догоняющего развития и использовать уже накопленный широкий опыт зарубежных стран-партнеров, так как представленная система уже давно внедрена и успешно функционирует не на одном предприятии в странах Западной Европы [115].

Кроме того, при осуществлении процесса внедрения/совершенствования и использования описываемой системы целесообразно будет не только воспользоваться задокументированным опытом предприятий Западной Европы, но следует пригласить для консультации или на работу опытных специалистов из этих стран, знающих и понимающих не только основные принципы СЭМ, но и особенность его внедрения на предприятиях разных направленностей. Такие профессионалы могут помочь с выбором подходящей СЭМ, выявить и указать на особенности и сложности каждого этапа внедрения системы, помочь с адаптацией зарубежной системы к отечественным системам управления предприятием, а также проконсультировать по вопросам формулирования целей СЭМ и экологической политики предприятия с последующими рекомендациями по эффективному использованию предлагаемой системы [115].

Более того, если рассматривать внедрение СЭМ на промышленных предприятиях РФ в качестве одного из элементов социально-экономического развития страны, то такое изменение на совокупности предприятий может значительно повлиять на направление промышленного развития государства, а также способствовать формированию качественно другого стиля мышления у каждого гражданина страны по отношению к способу получения прибыли и степени использования природных ресурсов [115].

Однако, осуществлять процесс создания или совершенствования СЭМ на предприятии невозможно без формирования или улучшения экологической политики предприятия [115].

Ответственность за формирование экологической политики, целей экологического менеджмента на предприятии и обеспечение согласованности этих целей со стратегическими целями предприятия лежит на руководителе предприятия. Создавая экологическую политику на предприятии важно четко сформулировать ее цели [115]. Основные цели экологической политики промышленного предприятия, которые могут быть поставлены, представлены в Приложении 8.

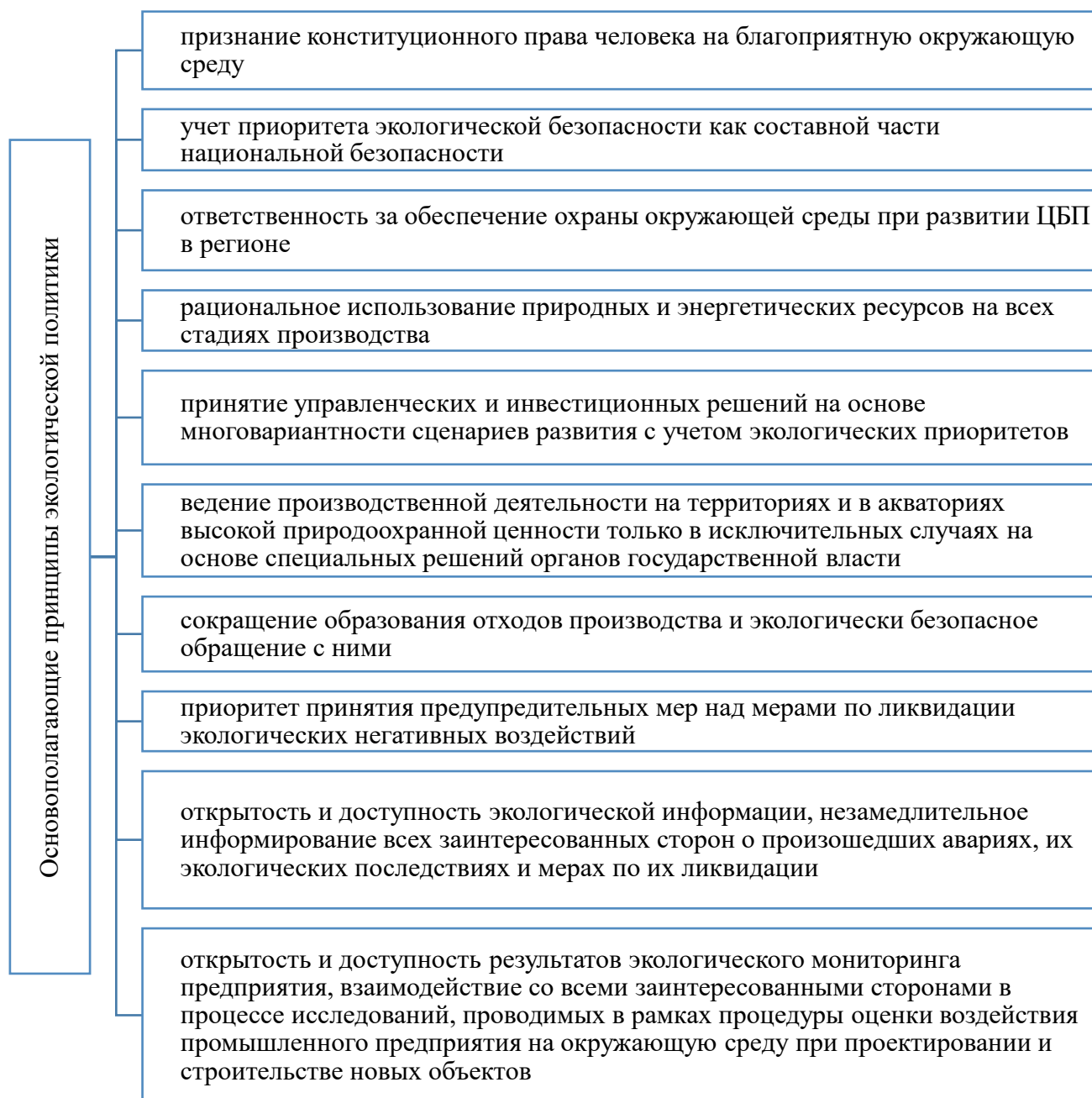
Наравне с СЭМ, все ключевые положения экологической политики необходимо задокументировать, а ее основные цели и принципы, выдвинутые для себя предприятием, должны соблюдаться при каждом управленческом решении, принимаемом на предприятии [115].

Экологическая политика предприятия представляет собой декларацию о намерениях руководства предприятия развивать свое производство с учетом концепций экологичности и социально-ориентированности. Необходимо чтобы данная политика применялась ко всем аспектам совершенствования предприятия и учитывалась при определении принципов, целей, задач и основных направлений его деятельности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности [115].

Основополагающие принципы экологической политики представлены на рисунке 70 [115].

Целями экологической политики предприятия ЦБП могут выступать как рост капитализации предприятия за счет обеспечения надежного и экологически безопасного производства (включая применение комплексного подхода к использованию природных энергетических ресурсов и их распределения), так и повышение уровня его экологической безопасности [115].





*Рис. 70. основополагающие принципы экологической политики*

Достижение целей экологической политики может быть реализовано за счет решения задач по различным направлениям, представленных на рисунке 71.

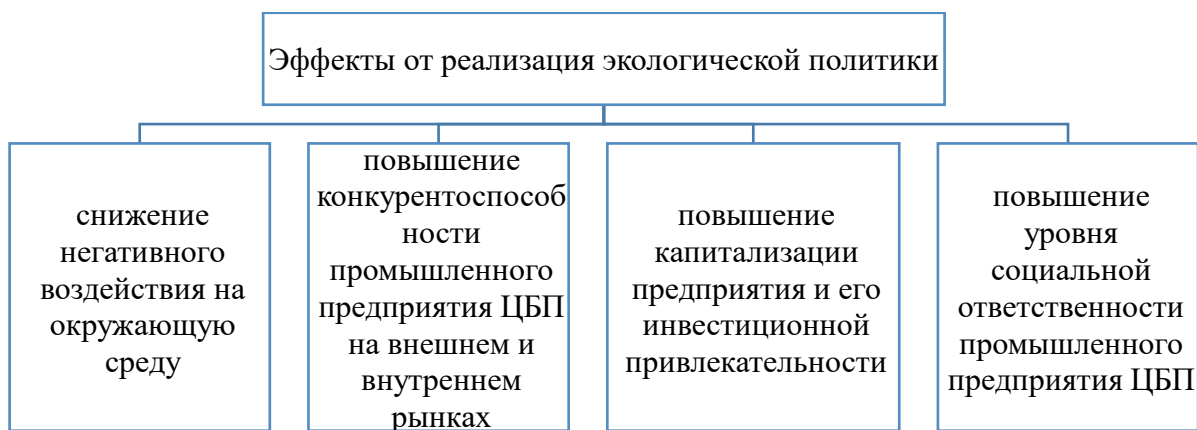
Эффекты от реализации экологической политики для предприятия ЦБП представлены на рисунке 72 [115].



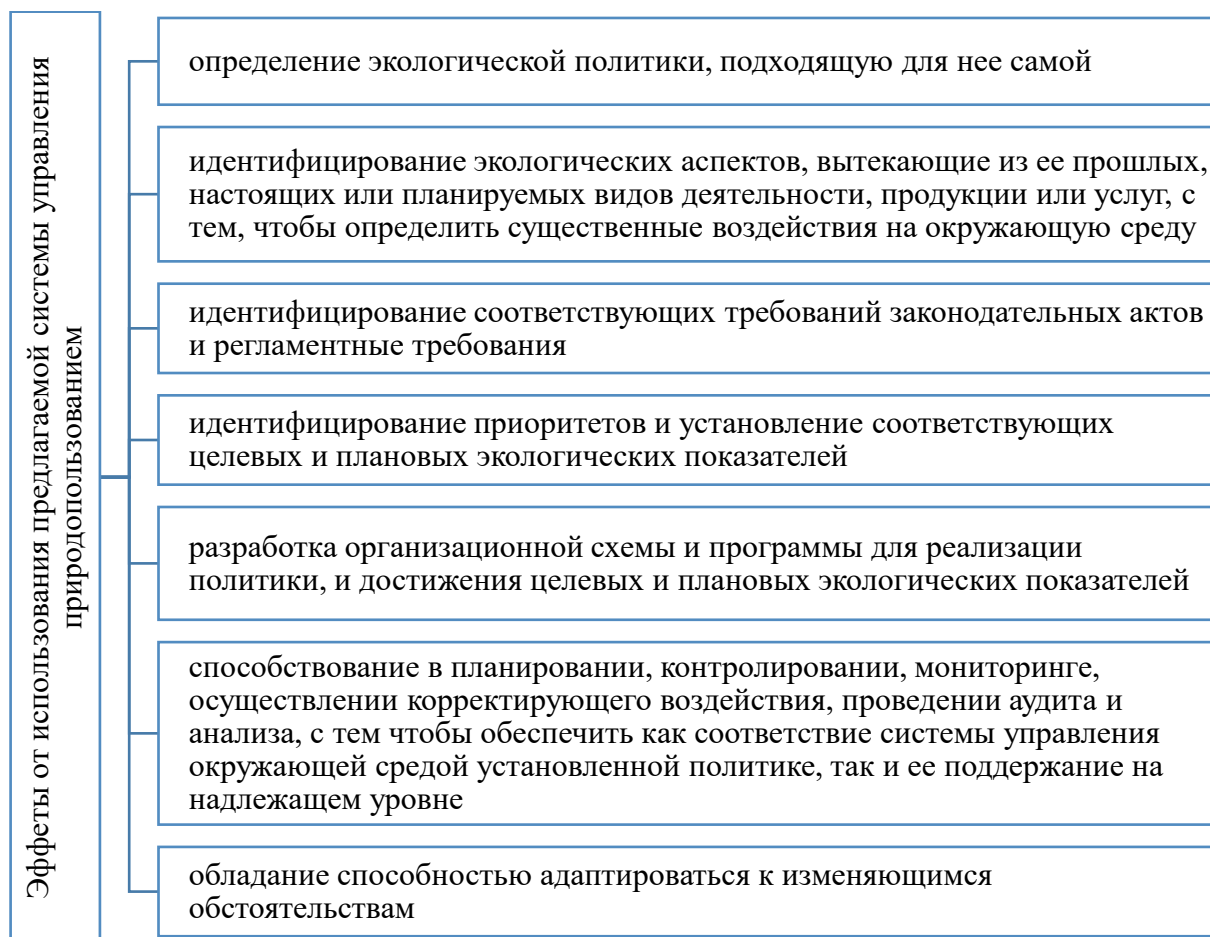
*Рис. 71. Задачи по различным направлениям достижения цели экологической политики*

С точки зрения формирования или развития экологической политики можно выделить следующие ключевые направления ее совершенствования на предприятиях ЦБП:

- разработка единого подхода к управлению качеством окружающей среды;
- совершенствование информационно-аналитического обеспечения системы управления природопользованием на предприятии [115].

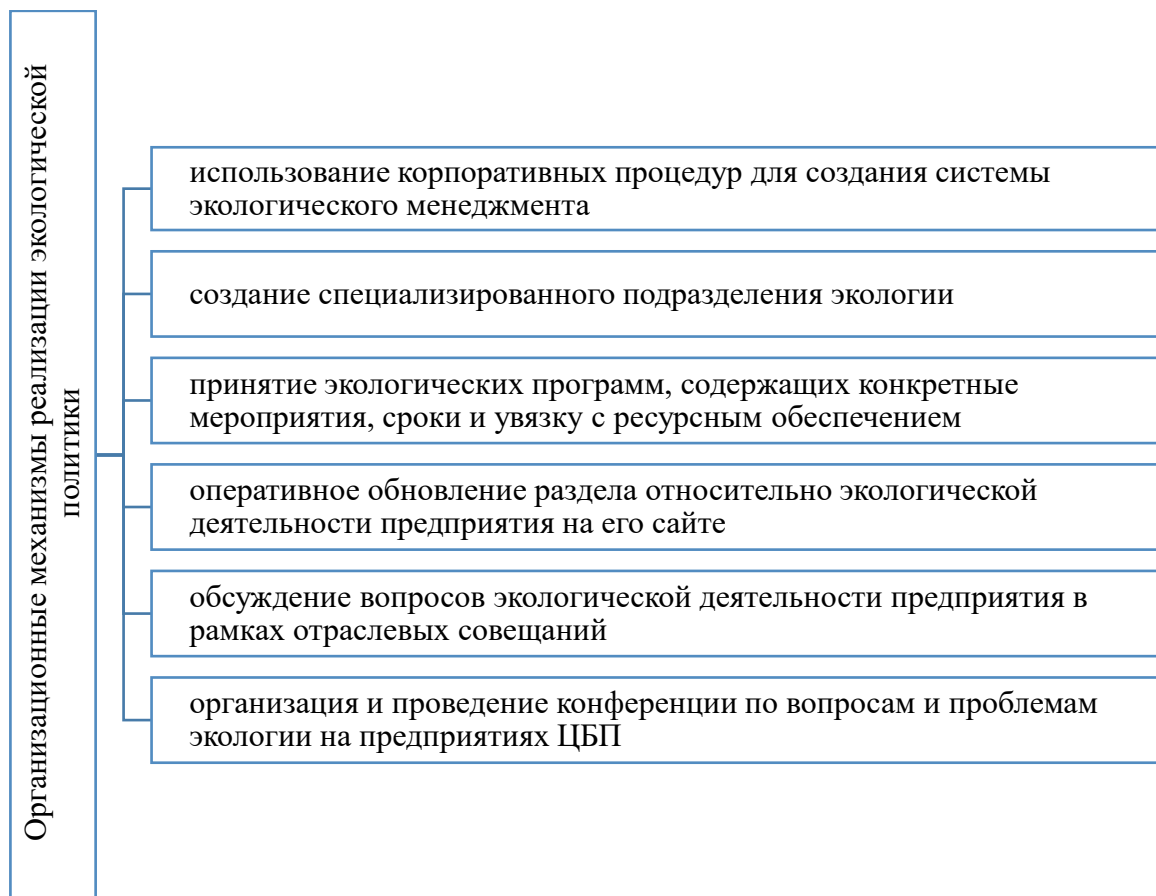


*Рис. 72. Эффекты от реализация экологической политики для предприятия ЦБП*  
 Положительные эффекты, которые предлагаемая система управления природопользованием на промышленном предприятии может принести организации, представлены на рисунке 73.



*Рис. 73. Положительные эффекты, которые предлагаемая система управления природопользованием на промышленном предприятии может принести организации*

Организационные механизмы реализации экологической политики на промышленном предприятии представлены на рисунке 74 [115, 166].



*Рис. 74. Организационные механизмы реализации экологической политики на промышленном предприятии*

Необходимо понимать, что внедрение или совершенствование как СЭМ, так и экологической политики на предприятии не будет успешным, если не решать обозначенные проблемы комплексно [115].

**Выводы:** в данной главе был рассмотрен комплекс мер по организационно-экономическому обеспечению проведения модернизации водоочистных систем промышленных предприятий ЦБП. Была предложена система стимулирования предприятий к осуществлению проектов модернизации водоочистных систем как с точки зрения наказания (прогрессирующая шкала штрафов), так и с точки зрения поощрения (налоговое поощрение).

Также, автором была разработан и предложен подход для оценки затрат предприятия ЦБП на очистку сточных вод, который позволит наглядно представить предприятию его расходы до и после внедрения проекта по модернизации системы очистки сточных вод промышленных предприятий. Более того, были выделены и описаны ключевые факторы, влияющие на модернизацию водоочистных систем промышленных предприятий.

Во втором пункте 3й главы автором была представлена схема источников финансирования проектов по модернизации водоочистных систем, которые можно использовать уже сейчас, а также предложены альтернативные варианты получения дополнительной прибыли используя собственные загрязненные сточные воды (такие как разведение рыбы, использование осажденных загрязнений в качестве строительного материала и др.).

В главе были выделены и предложены основные программы государственного субсидирования и государственные фонды, которые могли бы предоставить субсидии или займы под низкий процент на проекты по модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП. На примере Фонда развития промышленности РФ предложено внесение изменений в Устав фондов с целью предоставления финансирования предприятий под низкий процент не только для получения непосредственно прибыли, но и осуществления различных социально-экономических проектов, например проектов по модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП.

В 3м пункте нашего исследования автор приводит классификацию организационного обеспечения модернизации водоочистных систем с точки зрения предприятия. Во внешних аспектах организационного обеспечения модернизации водоочистных систем промышленного предприятия ЦБП было выделено предложение о формировании адресной инвестиционной программы, разработан паспорт программы, предложены основные критерии и формулы расчета целевых индикаторов Программы. Более того, автором был приведен алгоритм отбора

проектов для участия в Программе с точки зрения государства и была разработана анкета о принятии решения по подаче заявки для участия в Программе с точки зрения предприятия. Также, предложены подходы к определению как ущерба, приносимого предприятием ЦБП окружающей среде и водным объектам региона, так и эффективности реализации предлагаемой Программы на основании степени достижения целевых индикаторов по различным направлениям.

Данное предложение было подкреплено предложением по совершенствованию государственной экологической политики внутри страны с описанием преимуществ, которые государство и промышленные предприятия ЦБП получают после внедрения предложенных изменений.

С точки зрения внутренних аспектов организационного обеспечения модернизации водоочистных систем автором было предложено внедрять или совершенствовать СЭМ на промышленных предприятиях ЦБП, был разработан алгоритм создания/совершенствования СЭМ на предприятии ЦБП и представлены перспективы от внедрения.

Также, предложено внедрять и развивать внутреннюю экологическую политику. Были представлены основные принципы экологической политики предприятия, ее цели, задачи и перспективы.

Предложенные в данной главе автором изменения, должны обеспечить качественное организационно-экономическое обеспечение модернизации водоочистных систем промышленных предприятий ЦБП, а значит снизить количество сбрасываемых загрязненных сточных вод в поверхностные воды страны, улучшить экологическую обстановку в стране, повысить конкурентоспособность предприятий ЦБП России, увеличить срок жизни населения и улучшить качество жизни в стране.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках исследования, проведенного в диссертационной работе, были сделаны следующие выводы:

1) Объективная необходимость рассмотрения процесса модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП в качестве объекта исследования обусловлена значимостью данного процесса для сохранения и/или расширения ассортимента выпускаемой продукции и ее рынков сбыта, что в свою очередь способствует повышению конкурентоспособности предприятия. Водоочистные системы являются значимым элементом основных фондов непроизводственного назначения для предприятий ЦБП, так как определяют количественный и качественный состав сточных вод предприятий. Получаемый на выходе состав и объем сточных вод напрямую влияет на экологическое состояние водных объектов региона размещения предприятия и определяет размер денежного взыскания в случае превышения законодательно установленных предельно допустимых концентраций веществ в сбрасываемых водах хозяйствующего субъекта. Модернизация водоочистных систем предприятий ЦБП выступает ключевым способом решения обозначенной проблемы.

В качестве основных проблем, препятствующих эффективному принятию решений в области модернизации водоочистных систем и требующих дополнительных исследований, были определены следующие: недостаточная разработанность понятийного аппарата; отсутствие единого подхода к процессу проведения модернизации водоочистных систем; недостаточная мотивация предприятий ЦБП к осуществлению своевременного комплекса мероприятий по модернизации водоочистных систем; неопределенность последовательности действий при модернизации водоочистных систем и лиц, ответственных за ее проведение; недостаточная разработанность подходов к оценке затрат на очистку сточных вод; ограниченность возможных источников финансирования; отсутствие

комплексного подхода к модернизации водоочистных систем на уровне региона; недостаточный уровень организационного обеспечения рассматриваемого процесса.

Учитывая совокупность обозначенных проблем, целью диссертационного исследования была определена разработка методических рекомендаций по модернизации водоочистных систем промышленных предприятий на основе развития системы организационно-экономического обеспечения рассматриваемого процесса.

2) ЦБП является одной из высокотехнологичных подотраслей лесной промышленности. Производимую на предприятиях ЦБП продукцию можно условно классифицировать по следующим видам производств: производство целлюлозы, древесной массы, бумаги и картона; производство бумажной и картонной тары; производство изделий из бумаги и картона; производство продукции из попутных полуфабрикатов. Несмотря на то, что производство данных видов продукции осуществляется различными способами, одним из ключевых фактором производства выступает вода, однако, лишь небольшое количество предприятий ЦБП имеют замкнутый цикл водопотребления в процессе производства (предполагающий повторное использованием воды в рамках предприятия). Большая часть предприятий осуществляет забор и сброс воды в водные объекты, что требует более пристального внимания к их качественному и количественному составу.

Главной причиной высокой антропогенной нагрузки предприятий ЦБП на водные объекты является неспособность обеспечить достаточный уровень очистки всего объема сточных вод, поступающих в водоочистную систему из-за их недостаточной мощности или их неэффективного использования.

В последние годы доля выручки от реализации продукции ЦБП составляет примерно половину от реализации продукции основных отраслей ЛПК РФ и ежегодно продолжает увеличиваться. Объем производства предприятий ЦБП ежегодно увеличиваются, что в свою очередь влечет за собой увеличение нагрузки на их водоочистные системы.



Таким образом, ключевыми особенностями ЦБП являются: высокотехнологичность, высокая нагрузка на водоочистные системы предприятий и высокая степень зависимости от водных ресурсов.

3) В диссертационном исследовании определены значимые факторы рисков ЦБП РФ, к которым относятся: сокращение сегмента отечественных предприятий на мировом рынке; сокращение доли присутствия отечественной продукции на зарубежных рынках; износ основных фондов; устаревание технологий; сужение номенклатуры выпускаемой продукции; недостаток собственных финансовых ресурсов; рост тарифов на ресурсы; увеличение уровня загрязненности водных объектов РФ; снижение объемов доступного древесного сырья; снижение темпов сбора и переработки вторичного сырья, по отношению к мировому рынку; снижение внимания к научным и опытно-конструкторским разработкам в РФ; нехватка профессиональных кадров; невостребованность части продукции; ограничения деятельности на зарубежных рынках, ввиду санкций по отношению к Российским предприятиям.

4) С учетом специфики деятельности предприятий ЦБП и выявленных факторов риска, препятствующих ее дальнейшему развитию, в рамках диссертационного исследования особое внимание было уделено водоочистным системам предприятий ЦБП. В ходе исследования в рамках данного аспекта были достигнуты следующие результаты:

- определены составляющие водохозяйственного комплекса предприятий ЦБП, позволившие систематизировать и разделить входящие в нее элементы на основные фонды производственного и непроизводственного назначения;

- обобщена и визуализирована схема функционирования водохозяйственного комплекса предприятий ЦБП, отражающая роль и место водоочистных систем;

- проведен анализ состояния основных фондов промышленных предприятий, в том числе их водоочистных систем, обуславливающий необходимость их модернизации.

5) Предложена и обоснована классификация оборудования водоочистных систем промышленных предприятий, основывающаяся на следующих основных признаках: тип водоочистных систем; способы очистки с учетом вида загрязнения; тип сточных вод, поступающих в очистные сооружения; вид сточных вод предприятий; тип загрязняющего вещества.

Это позволит промышленным предприятиям выбрать алгоритм проведения модернизации, а также рассчитать затраты на ее проведение, исходя из состава оборудования, используемого на конкретном производстве.

б) В целях раскрытия понятия «модернизация» автор рассмотрел терминологический ряд используемых для обозначения действия обновления понятий: «изменение», «модификация», «обновление», «преобразование», «развитие», «реконструкция», «реновация», «реструктуризация», «совершенствование». На основе проведенного анализа был сделан вывод о том, что обобщающим термином, включающим в себя и процесс и результат деятельности, выступает термин «модернизация».

Рассмотрение термина «модернизация» применительно к различным объектам, которые подвергаются модернизации, позволило выделить ключевые недостатки рассмотренных определений: применение понятия «модернизации» к ограниченному кругу объектов; реализация модернизации с применением ограниченного набора инструментов; содержит неполный перечень результатов от модернизации.

Автор, под термином «модернизация» понимает комплекс мер по приведению описываемого объекта или явления в качественно-новое состояние, в котором этот объект или явление никогда не были ранее, включающий замену как узлов и деталей, так и технологических процессов на усовершенствованные.

7) Учитывая комплексность процесса модернизации и степень его влияния на хозяйственную деятельность как предприятия, так и на экономику отрасли в целом, потребовалось определить основных акторов, оказывающих непосредственное и косвенное влияние на деятельность предприятий ЦБП, а также заинтересованных в результатах хозяйственной деятельности данных предприятий, в качестве которых выступают: предприятие, государство, трудовой коллектив, собственник, граждане, проживающие в непосредственной близости от предприятия, акционеры, администрация предприятия, администрация региона, профильные министерства и ведомства, совет директоров.

8) На основе анализа существующих способов реализации процесса модернизации на промышленных предприятиях, была предложена классификация видов модернизации, позволяющая каждому предприятию в соответствии с необходимым объемом работ, а также с учетом имеющихся возможностей, ограничений и целей, которые оно ставит перед собой, оптимизировать способ модернизации.

9) В целях обеспечения единого подхода к рассматриваемому процессу, предусматривающего однозначность трактовок для всех его участников, было сформулировано определение понятия «управление модернизацией», под которым автор понимает целенаправленную деятельность предприятия по обеспечению и регулированию процесса осуществления модернизации.

С учетом существования многообразия процессов, схожих с процессом модернизации, в целях однозначной идентификации рассматриваемого процесса были выделены цель и задачи, а также необходимые условия для его осуществления.

10) Учитывая принадлежность водоочистных систем к основным фондам непроизводственного назначения с высокой степенью износа на предприятиях ЦБП, их модернизация позволяет решить ряд взаимосвязанных проблем, препятствующих дальнейшему развитию промышленных предприятий, уточнение определения

понятия «модернизация водоочистных систем» в рамках диссертационного исследования позволило наиболее полно раскрыть сущность данного процесса.

Под модернизацией водоочистных систем промышленных предприятий понимается комплекс мер по приведению водоочистной системы в состояние, соответствующее целенаправленному, социально-ориентированному и инновационному развитию системы, предполагающих улучшение технической составляющей и позволяющих снизить или прекратить негативное воздействие на социум и окружающую среду посредством снижения выбросов вредных веществ [111].

11) Автором был разработан универсальный алгоритм осуществления модернизации водоочистных систем промышленных предприятий, отражающий перечень ключевых этапов рассматриваемого процесса.

12) В работе проведено соотнесение процессов и решаемых задач по каждому этапу осуществления модернизации, что позволило выделить основные факторы, препятствующие успешной реализации модернизации водоочистных систем предприятия ЦБП и оказывающие негативное влияние не только на принятие решения о целесообразности и эффективности проведения процесса модернизации, но и сдерживающие дальнейшее развитие предприятия.

13) На основе проведенного в работе анализа перспектив развития ЛПК и ЦБП в частности, выявлены следующие тенденции: рост производительности существующих предприятий ЦБП и строительство новых, что влечет увеличение нагрузки на водоочистные системы и водные объекты страны, что может привести к увеличению сброса загрязненных сточных вод.

Для улучшения качественного и количественного состава сточных вод предприятий ЦБП были рассмотрены два подхода к модернизации водоочистных систем: переход предприятия на замкнутый цикл водопотребления, т.е. максимальный отказ от сброса сточных вод с предприятия и забора новой воды путем масштабной

модернизации предприятия; осуществление процесса модернизации существующей водоочистной системы предприятия, с сохранением функционала забора и сброса вод в природные водоемы.

14) Автором разработан алгоритм принятия решения о возможности перехода на замкнутый цикл водопотребления предприятий ЦБП. Предложенный алгоритм позволит предприятиям ЦБП определить необходимость данного перехода, исходя из того, что модернизация водоочистных систем имеет длительный срок окупаемости, а проведение серьезных вмешательств в технологический процесс влечет за собой существенные экономические затраты, а получаемый эффект может быть несопоставим с ними.

15) Для стимулирования предприятий к осуществлению модернизации водоочистных систем, не имеющих возможности перехода на замкнутый цикл водопотребления, автором разработан проект адресной инвестиционной программы, направленной на реализацию проектов по модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП.

16) Разработан алгоритм принятия решения предприятием об участии в возможной адресной инвестиционной программе по модернизации водоочистных систем промышленных предприятий ЦБП.

17) Представляется целесообразным применить к модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП проектный подход. Для обоснования этого предложения проведен анализ ограничений проектного подхода к процессу модернизации водоочистных систем, а также было предложено использовать ряд комплементарных проектов для уменьшения сложности реализации процесса модернизации с выделением проблем, с которыми связано применение проектного подхода к модернизации водоочистных систем.

18) В работе систематизированы и проанализированы ограничения, снижающие заинтересованность предприятий и государства в осуществлении

проектов модернизации водоочистных систем. Была рассмотрена совокупность мер, обеспечивающая стабильное функционирование: организационное, кадровое, информационное, программное, экономическое, материально-техническое обеспечения.

19) Анализ и систематизация видов обеспечения, применительно к модернизации водоочистных систем ЦБП, а также необходимость применения проектного подхода к реализации данных мероприятий обусловили повышенное внимание вопросам организационного и экономического обеспечения. Под термином «организационно-экономическое обеспечение модернизации» понимается система (элементы и взаимосвязи, которые имеют системный характер) мероприятий, направленных на обеспечение процесса модернизации с учетом взаимодействия различных подразделений предприятия для обеспечения оперативного принятия управленческих решений и предусматривающих использование и распределение ресурсов, привлекаемых из внутренних и внешних источников.

20) На основе комплексного анализа самого процесса модернизации, определения уровня негативного экологического воздействия предприятий на состояние водных ресурсов и нарушения среды жизнедеятельности населения в районах территориальной дислокации производств, а также значимости водоочистных систем для предприятий ЦБП, разработан комплекс мероприятий по совершенствованию организационно-экономического обеспечения модернизации водоочистных систем, предусматривающий дифференциацию вовлеченности как самих предприятий ЦБП, так и государственных органов управления в ходе реализации в предлагаемых мероприятиях.

21) Автором предложен подход, предусматривавший сравнительный анализ финансовых потерь до реализации проекта модернизации водоочистных систем (включая штрафы) и затрат после ее реализации. Предлагаемый подход позволит предприятиям ЦБП: точнее оценить текущие затраты на очистку сточных вод;

корректнее осуществлять прогноз дальнейших затрат с учетом внедренного проекта модернизации; детальнее планировать бюджет на поддержание модернизированной системы водоочистки в работающем состоянии, для снижения затрат в будущем; использовать результаты расчетов для экономического обоснования финансовой поддержки государства на реализацию проекта модернизации на предприятии ЦБП.

22) Предложено для дополнительного финансирования проектов модернизации водоочистных систем использовать следующие возможные варианты: дополнительный дохода, полученный от повторного использования сточных вод; отраслевые государственные субсидии; субсидирование на региональном уровне; финансирование различными фондами поддержки; применение лизинга. В целях увеличения объема собственных средств предприятия, в основном формируемых за счет дохода от основной деятельности, предприятиям ЦБП было предложено использовать как дополнительные источники дохода: разведение рыбы, выращенной в теплой очищенной сточной воде предприятия; экономия, возникающая вследствие снижения затрат на очистку сточных вод за счет их нормализации; повторное использование и продажа осажденных загрязнений в качестве строительного материала, формируемого после очистки сточных вод; выращивание и продажа сельскохозяйственных культур в парниковых конструкциях, обогреваемых теплой загрязненной водой.

23) На основе проведенного анализа был сделан вывод о том, что предприятия в современных условиях слабо заинтересованы во вложении собственных средств в проекты по модернизации водоочистных систем, поскольку выгоднее заплатить штраф, размер которого существенно ниже затрат на модернизацию, чем осуществлять комплексную работу по приведению в надлежащее состояние очистных сооружений. Для стимулирования промышленных предприятий к модернизации водоочистных систем, предложены следующие методы

стимулирования: прогрессивная шкала штрафов; налоговый вычет; создание условий для получения финансовой поддержки от различных фондов.

24) В настоящее время ни одна из существующих программ государственного субсидирования не предусматривает поддержку проектов по модернизации водоочистных систем на промышленных предприятиях. Принимая это во внимание, автором предложено формирование адресной инвестиционной программы. Суть предлагаемой программы заключается в создании выгодных и доступных для промышленных предприятий ЦБП условий по привлечению необходимых средств для реализации проектов модернизации водоочистных систем на государственном уровне, с равными условиями для предприятий с любой схемой производства.

В рамках предлагаемого проекта Программы в диссертационном исследовании был разработан паспорт Программы, критерии отбора конкурсных заявок, целевые индикаторы Программы и подходы к расчету каждого из них, ожидаемые результаты реализации Программы, подход к расчету совокупного размера снижения ущерба и совокупную оценку эффективности реализации Программы, социально-экономический эффект для основных акторов и алгоритм процесса отбора проектов для участия в Программе, а также анкета для принятия решения по включению проекта модернизации водоочистных систем предприятия ЦБП в Программу.

25) В качестве инструмента, обеспечивающего успешную реализацию предлагаемой автором адресной инвестиционной программы, была предложена система экологического менеджмента на промышленном предприятии. Система экологического менеджмента на предприятии ЦБП необходима для мотивации его деятельности, направленной на достижение экологической безопасности, однако, с учетом отсутствия подобной системы на многих предприятиях, предложен алгоритм создания и/или ее совершенствования. Наличие системы экологического менеджмента способствует не только поддержанию имиджа «социально-ответственного» предприятия и созданию условий для участия в различных



государственных программах, но и принятию экологически ориентированных управленческих решений посредством определения возможных экологических рисков, оценки эколого-экономических последствий экологических рисков, учета общественного мнения, разработки мер по уменьшению и предотвращению экологических рисков и уменьшению экономических затрат, связанных с ними.

Предложенные методические рекомендации, направленные на формирование организационно-экономического обеспечения процесса модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП, позволят: объективно принимать решение о целесообразности и необходимости проведения мероприятий по модернизации водоочистных систем, в том числе с целью возможности принятия участия в различных государственных программах; провести мероприятия по модернизации водоочистных с учетом дополнительно привлекаемого финансирования; увеличить прибыль предприятия; ускоренно провести мероприятия по модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП, с учетом дополнительного финансирования, предусмотренного Программой; достичь синергетического эффекта, предполагающего не только снижение затрат для каждого отдельно взятого предприятия, но и благоприятное воздействие на окружающую среду и здоровье населения; своевременное решение о целесообразности продолжения реализации Программы и возможностях привлечения в нее новых участников; выявить «узкие» места в Программе и разработать комплекс мероприятий по их устранению; повысить мотивацию предприятий ЦБП к модернизации водоочистных систем.

Таким образом, научно обоснованный подход к реализации процесса модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП позволит предприятию повысить его конкурентоспособность и выйти на новый уровень развития, соответствующий современным тенденциям мирового рынка.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдашева, С. Б. Модернизация российских предприятий в цепочках добавленной стоимости/ С. Б. Авдашева, И. А. Буданов, В. В. Голикова // Экон. журн. ВШЭ. 2005. №3. С. 361—377.
2. Айрапетова А. Г. Организация и планирование промышленного производства : монография / А. Г. Айрапетова, В. В. Корелин, И. А. Веденецкая, Ю. Н. Иванова, В. М. Грега, Т. Э. Давидянц ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А. Г. Айрапетовой и д-ра экон. наук, проф. В. В. Корелина. — СПб.: Изд-во Инфо - да, 2015. — 261 с.
3. Александров, А. А. Оценка экономической эффективности инвестиционной политики средозащитного направления на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности : автореф. дис ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Александров Александр Александрович ; [Уфим. науч. центр Рос. акад. наук]. — Уфа, 2004. — 22 с.
4. Алексеев А. А., Карлик А. Е., Махатадзе Л. П. Развитие региональной системы управления отходами: опыт проекта SE500 / А. А. Алексеев, А. Е. Карлик, Л. П. Махатадзе // Экономика и управление. 2013. № 4. С. 12-18.
5. Алексеев А. А. Переработка отходов — инновационный сегмент промышленности / А. А. Алексеев // Известия СПбГЭУ. 2014. № 3 (87). С. 17-23.
6. Алексеева, М. М. Развитие систем управления ресурсосбережением и энергоэффективностью / М. М. Алексеева // Экология пр-ва. 2010. № 12. С. 19—22.
7. Антонов, И. В. Оценка нагрузки целлюлозно-бумажных предприятий на водные объекты с применением геоинформационных систем : дис. ... канд. техн. наук : 05.21.03 / Антонов Иван Владимирович ; [С.-Петербур. гос. ун-т пром. технологий и дизайна]. — Санкт-Петербург, 2019. — 167 с.
8. Балашова, Я. Хозяйственная деятельность как составная часть экономики [Электронный ресурс] / Я. Балашова // FB. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2019. — URL:

<http://fb.ru/article/3691/hozyaystvennaya-deyatelnost-kak-sostavnaya-chast-ekonomiki>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 16.09.2020).

9. Барановская, Н. Рулон на выезде: целлюлозно-бумажной промышленности выгоднее работать на экспорт [Электронный ресурс] / Н. Барановская // РАО Бумпром. — Электрон. дан. — Москва, 2009. — URL: [http://www.bumprom.ru/index.php?ids=324&sub\\_id=23930](http://www.bumprom.ru/index.php?ids=324&sub_id=23930), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 16.09.2020).

10. Бодрунов С. Д. Цифровая экономика и фундаментальные принципы реиндустриализации / С. Д. Бодрунов, Д. С. Демиденко, В. А. Плотников // Аналитический вестник Совета Федерации Федерального Собрания РФ. 2018. № 1 (690). С. 82–94.

11. Бойков, А. Н. Российская целлюлозно-бумажная промышленность. Состояние и перспективы [Электронный ресурс] / А. Н. Бойков // РАО Бумпром. — Электрон. дан. — Петрозаводск, 2014. — URL: <http://resources.krc.karelia.ru/economy/doc/practicalsci/prezentacija-seminar.pdf>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 15.09.2020).

12. Болтрукевич, В. Е. Управление процессом модернизации производственных систем российских промышленных предприятий : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Болтрукевич Вячеслав Евгеньевич ; [Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова]. — Москва, 2008. — 139 с.

13. Большая советская энциклопедия : в 30 т. / глав. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — Москва : Сов. энциклопедия, 1969–1978. — 16 т.

14. Большая советская энциклопедия : в 30 т. / глав. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — Москва : Сов. энциклопедия, 1969–1978. — 30 т.

15. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Большая Рос. энцикл. ; СПб. : Норинт, 1997, 1999, 2001, 2004. — 1456 с. : ил.

16. В стратегии развития лесного комплекса России до 2030 года приоритетным является создание новых ЦБК [Электронный ресурс] // Бумпром. — Электрон. дан. — Москва, 2017. — URL: [http://www.bumprom.ru/index.php?ids=272&sub\\_id=25608](http://www.bumprom.ru/index.php?ids=272&sub_id=25608), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 16.09.2020).

17. Варзунов, А. В. 4 «Ре-» Изменения бизнеса: реформирование, реорганизация, реструктуризация, реинжиниринг / А. В. Варзунов, О. А. Цуканова // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. — 2009. — № 6(64). — С. 96 —101.

18. Васильев, Ю. П. Основы управления модернизацией производства / Ю. П. Васильев. — Москва : Экономика, 2011 (макет 2012). — 480 с.

19. ВВП России по секторам экономики [Электронный ресурс] // Справочник24. — Электрон. дан. — [Б. м. ], 2019. — URL: [https://spravochnick.ru/ekonomika/struktura\\_sektorov\\_ekonomiki/vvp\\_rossii\\_po\\_sektoram\\_ekonomiki/](https://spravochnick.ru/ekonomika/struktura_sektorov_ekonomiki/vvp_rossii_po_sektoram_ekonomiki/), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 16.09.2020).

20. Виды проектных рисков и методы их оценки [Электронный ресурс] // Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина, Каф. фин. менеджмента, группа ВЭН 99-5. — Электрон. дан. — [Б. м.], [Б. г.]. — URL: <http://ven995.narod.ru/gos/14.htm>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 16.09.2020).

21. Вода в предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности [Электронный ресурс] // Роспайп. — Электрон. дан. — Екатеринбург, 2018. — URL: [http://ros-pipe.ru/tekh\\_info/tekhnicheskie-stati/vodoprovodnye-sistemy-i-oborudovanie/otraslevye-resheniya/1459/](http://ros-pipe.ru/tekh_info/tekhnicheskie-stati/vodoprovodnye-sistemy-i-oborudovanie/otraslevye-resheniya/1459/), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

22. Вузы России: университеты, институты, академии [Электронный ресурс] // Поступи онлайн — Электрон. дан. — Санкт-Петербург, [Б. г.]. — URL: <https://postupi.online/vuzi/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.09.2020).

23. Вылегжанина, Е. В. Проблема высокой степени износа основных средств на обрабатывающих предприятиях в России / Е. В. Вылегжанина, В. А. Росляков // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. №12-2. С. 13 — 16.

24. Вяткина, О. В. Модернизация экономики закрытого города: тенденции и приоритеты : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05/ Вяткина Ольга Витальевна ; [Урал.гос. экон. ун-т]. — Екатеринбург, 2008. — 226 с. : ил.

25. Гогина Е.С. Подходы к созданию методологии реконструкции очистных сооружений / Е. С. Гогина // Вестник МГСУ. 2012. № 10. С. 199—205.

26. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. — 844 с.

27. Грачев, М. В. Экономико-правовой механизм управления экологически устойчивым развитием предприятий (на примере химического комплекса) : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Грачев Максим Владимирович ; [Моск. гос. акад. тонкой хим. технологии им. М. В. Ломоносова]. — Москва, 2003. — 23 с.

28. Гусева, Н. В. Оценка экономической эффективности проектов модернизации электроэнергетических объектов / Н. В. Гусева, Н. Ю. Шевченко // Успехи соврем. естествознания. 2014. № 11. Ч. 1. С. 52—56.

29. Гусельников, Н. Н. Модели и методы управления инфраструктурой предприятия : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Гусельников Николай Николаевич ; [С.-Петерб. гос. экон. ун-т]. — Санкт-Петербург, 2014. — 149 с.

30. Двенадцать ссузов, у которых есть направление подготовки специалистов среднего звена 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение [Электронный ресурс] // Поступи онлайн — Электрон. дан. — Санкт-Петербург, [Б. г.]. — URL: <https://postupi.online/specialnost-spo/08.02.04/ssuzy/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.09.2020).

31. Добрышина, Л. Н. Государственная промышленная политика в теории и практике модернизации российской экономики / Л. Н. Добрышина // ЭПОС. 2012. № 2. С. 15—20.

32. Доклад Федерального агентства водных ресурсов о ходе выполнения в 2014 году Плана мероприятий по реализации Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] // Федер. агентство водных ресурсов. — Электрон. дан. — Москва, 2015. — URL: <http://voda.mnr.gov.ru/activities/list.php?part=247>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 16.09.2020).

33. Евдокимова, М. А. Экономика и управление производством. Учебное пособие. / М. А. Евдокимова, А. Е. Михайлова; Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет. — Санкт-Петербург, Издательско-полиграфический отдел СПб ГЛТУ, 2017 — 157 с.

34. Еременко, В. А. Инновационное обеспечение модернизации основных фондов организаций : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Еременко Вера Алексеевна ; [С.-Петерб. ун-т экономики и финансов]. — Санкт-Петербург, 2008. — 203 с.

35. Ермакова, Ж. А. Технологическая модернизация промышленности России: стратегия и организационно-экономические факторы: (региональный аспект) / Ж. А. Ермакова ; Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Ин-т экономики. — Екатеринбург : Ин-т экономики, 2007. — 363 с. : ил.

36. Ефремова, С. М. Обоснование стратегии модернизации промышленного производства / С. М. Ефремова // Наукоедение. 2013. № 4. С. 1 — 7.

37. Ефремова Т. Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный. — М.: Русский язык, 2000. — в 2 т. — 1209 с.

38. Жигайло, В. В. Принципы модернизации экономической системы / В. В. Жигайло // Вопросы экономики и права. 2011. № 2. С. 82 — 86.

39. Ильина, О. Н. Системный подход к управлению проектами в организации : монография / О. Н. Ильина. — Москва : Креатив. экономика, 2012. — 206 с. : ил.

40. Индексы производства по отдельным видам экономической деятельности ОКВЭД2 по Российской Федерации [Электронный ресурс] // Фед. служба государств. статистики. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2020. — URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_industrial](https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 23.09.2020).

41. Индекс физического объема инвестиций в основной капитал по полному кругу организаций по 2016 г. [Электронный ресурс] // ЕМИСС: государств. статистика. — Электрон. дан. — [Б. м.], [Б. г.]. — URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/36078>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 22.09.2020).

42. Индекс физического объема инвестиций в основной капитал с 2017 г. (оперативные данные) [Электронный ресурс] // ЕМИСС: государств. статистика. — Электрон. дан. — [Б. м.], [Б. г.]. — URL: <https://fedstat.ru/indicator/58089>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 22.09.2020).

43. Интернет-курс по дисциплине «Управление изменениями» [Электронный ресурс] // Университет Синергия — Электрон. дан. — Москва, [Б. г.] — URL: [http://www.e-biblio.ru/book/bib/Sinergia/uprav-izm/sg.html#\\_Тoc281317396](http://www.e-biblio.ru/book/bib/Sinergia/uprav-izm/sg.html#_Тoc281317396), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 10.09.2020).

44. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 8-2015 : очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях) / Федер. агентство по технич. регулированию и метрологии. — Москва : Бюро НДТ, 2015. — 129 с.

45. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 1-2015 : производство целлюлозы, древесной массы, бумаги,

картона / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. — Москва : Бюро НДТ, 2015. — 465 с.

46. Итоги работы ЦБП России в 2014. Избранное из аналитического отчета РАО «Бумпром» и доклада председателя РАО «Бумпром» В. А. Чуйко [Электронный ресурс] // Packaging. — Электрон. дан. — Москва, 2019. — URL: <http://www.packaging-rd.ru/articles/109.html>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 16.12.2019).

47. Как решить проблему с очисткой стоков в 2019 году? [Электронный ресурс] // НПО Экосистема. — Электрон. дан. — Солнечногорск, 2019. — URL: <http://eco-systema.com/news/13987/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

48. Каллагов, Э. Х. Модернизация промышленных предприятий в Российской экономике : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Каллагов Эльбрус Хазбиевич ; [Рос. акад. гос. службы при Президенте Рос. Федерации]. — Москва, 2003. — 199 с. : ил.

49. Карлик, А. Е. Инвестиционный менеджмент : учебник / А. Е. Карлик, С. Е. Нарышкин, М. Э. Осеевский ; Ассоц. «Юрид. центр». — Санкт-Петербург : Юрид. центр Пресс, 2011. — 311 с.

50. Карта предприятий Лесопромышленного комплекса России [Электронный ресурс] // Лесопромышленный комплекс России. — Электрон. дан. — [Б. м.], [Б. г.]. — URL: <http://programlesprom.ru/company/>, свободный — Загл. с экрана. (дата обращения: 07.09.2020).

51. Карты [Электронный ресурс] // Леспром Информ — Электрон. дан. — Санкт-Петербург, [Б. г.] — URL: <https://lesprominform.ru/maps>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

52. Ким, А. Н. Модернизация очистных сооружений поверхностных стоков предприятия / А. Н. Ким, М. Б. Захаревич, С. Я. Грушко // Вода и экология: проблемы и решения. 2013. № 4. С. 51—53.



53. Кияткина, Е. П. Экономика строительства. Учебное пособие. / Е. П. Кияткина, С. В. Федорова; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. — Самара, 2011 — 71 с.

54. Клейнер Г. Б. Системная модернизация отечественных предприятий: теоретическое обоснование, мотивы, принципы / Г. Б. Клейнер // Экономика региона. 2017. Т. 13, вып. 1. С. 13–24.

55. Клочкова, Л. В. Факторы стратегической модернизации аграрного сектора региона : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Клочкова Людмила Вячеславовна ; [Волгогр. гос. ун-т]. — Волгоград, 2005. — 195 с. : ил.

56. Ковальчук, Ю. А. Модернизация как искусство управления современным предприятием : монография / Ю. А. Ковальчук. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — 199 с. — (Конкуренция, компетенции, институты).

57. Колесников А. М. Процедура управления мероприятиями по модернизации производственных фондов / А. М. Колесников, Е. Э. Манохина, С. А. Ютландова // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" им. В.И. Ульянова (Ленина). 2017. Т. 2. С. 530–533.

58. Колледжи [Электронный ресурс] // Поступи онлайн — Электрон. дан. — Санкт-Петербург, [Б. г.]. — URL: <https://postupi.online/kolledzhi/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.09.2020).

59. Комарова, Л. Ф. Использование воды на предприятиях и очистка сточных вод в различных отраслях промышленности : учеб. пособие / Л. Ф. Комарова, М. А. Полетаева ; М-во образования и науки Рос. Федерации ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Алтай. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова». — Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2010. — 174 с. : ил.

60. Компанейцева, Г. А. Проектный подход: понятие, принципы, факторы эффективности [Электронный ресурс] / Г. А. Компанейцева // Концепт. —

Электрон. дан. — Киров, 2016. — URL: <https://e-koncept.ru/2016/46249.htm>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

61. Кузьменко, В. В. Модернизация производственно-технологической базы промышленного предприятия : монография / В. В. Кузьменко, С. П. Петров. — Ставрополь : Северо-Кавк. гос. техн. ун-т, 2011. — 143 с. : ил.

62. Кукаев, А. А. Анализ состояния и перспектив развития инфраструктуры как основного фактора роста экономики в условиях внешних ограничений / А. А. Кукаев, Л. А. Трофимова // Современная экономика: проблемы и решения. 2018. №7. С. 80 — 91.

63. Куприков, Н. П. Инновации в водоподготовке / Н. П. Куприков // Вода и экология: проблемы и решения. 2013. № 1. С. 3—8.

64. Куценко, Е. Э. Проблемы формирования и реализации кластерных инициатив / Е. Э. Куценко, С. Ю. Шевченко // Стратегии бизнеса. 2016. №7(27). С. 17 — 20.

65. Лаврентьев, В. А. Менеджмент модернизации промышленных предприятий на основе оптимизации технико-экономических показателей инновационности изделий : монография / В. А. Лаврентьев, А. В. Самойлов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Волжск. гос. инженерно-пед. ун-т». — Нижний Новгород : Изд-во ВГИПУ, 2011. — 182 с.

66. Лахтиков, Ю. ЦБП России: проблемы и перспективы внедрения НДТ на предприятиях [Электронный ресурс] / Ю. Лахтиков // Леспромформ. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2019. — URL: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=5317>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 07.09.2020).

67. Лебедева, А. В. Ключевые факторы риска на российских предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности / А. В. Лебедева // Евраз. союз ученых. 2015. № 10–5. С. 103—105.

68. Лесопромышленный комплекс. Актуальные задачи [Электронный ресурс] // Минпромторг России. — Электрон. дан. — Москва, 2019. — URL: <http://minpromtorg.gov.ru/activities/industry/otrasli/les/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

69. Лисица, М. И. Экономико-организационные проблемы привлечения и использования инвестиций в целлюлозно-бумажной промышленности : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Лисица Максим Иванович ; [Архангельск. гос. техн. ун-т]. — Архангельск, 1999. — 210 с. : ил.

70. Литвак, Б. Г. Наука управления. Теория и практика / Б. Г. Литвак. — М.: Дело, 2010. — 590 с.

71. Макеенко, М. В. Подходы к пониманию термина «корпоративная социальная ответственность» [Электронный ресурс] / М. В. Макеенко, М. В. Тихонова, А. А. Мате-Коле // Вопр. территор. развития. — 2015. — № 6 (26). — URL: <http://vtr.vscs.ac.ru/article/1509>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

72. Макеенко М.В., Разумовская Д.В., Тихонова М.В. Определение затрат предприятий целлюлозно-бумажной промышленности на очистку сточных вод // Вопросы экономики и права. 2017. № 107. С. 38 — 41.

73. Макеенко, М. В. Формирование производственной программы промышленного предприятия на основе использования оптимизационного подхода: на материалах хлебобулочной промышленности : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Макеенко Мария Владимировна ; [С.-Петербург. гос. ун-т экономики и финансов]. — Санкт-Петербург, 2012. — 198 с. : ил. — Прил. (85 с. : ил.).

74. Матвеева, О. Древесина дождалась переработки [Электронный ресурс] / О. Матвеева // РБК+ Лесная промышленность Тематическое приложение к ежедневной деловой газете РБК. — Электрон. дан. — Москва, 2019. — URL:

[https://plus.rbc.ru/pdf/5ce250ef7a8aa96040ea4cef/rbcplus\\_6.pdf](https://plus.rbc.ru/pdf/5ce250ef7a8aa96040ea4cef/rbcplus_6.pdf), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 07.09.2020).

75. Матрица промышленной политики [Электронный ресурс] // Минпромторг России. — Электрон. дан. — Москва, 2019. — URL: [http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Vizualizatsiya\\_GP-16\\_polnaya.pdf](http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Vizualizatsiya_GP-16_polnaya.pdf), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

76. Матюшок, С. В. Проектный подход как метод повышения экономической эффективности наукоемких промышленных предприятий [Электронный ресурс] / С. В. Матюшок, А. В. Фомина, Е. Ю. Хрусталева // Фин. анализ. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2014. — URL: <http://www.1-fin.ru/?id=872>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

77. Матюшок, С. В. Роль проектного подхода в повышении экономической эффективности промышленных компаний : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Матюшок Сергей Владимирович ; [Рос. ун-т дружбы народов]. — Москва, 2013. — 22 с. : цв. ил.

78. Меркулова, Ю. В. О формировании мобильной и эффективной системы планирования российской экономики / Ю. В. Меркулова // О-во и экономика. 2012. № 2. С. 99—150.

79. Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 280302 «Комплексное использование и охрана водных ресурсов». — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 107 с.

80. Конференция стратегия развития ЛПК до 2030 года перспективы плитной промышленности государство и бизнес [Электронный ресурс] // [lesprominform.ru](http://lesprominform.ru). — Электрон. дан. — [Б. м.], 2017. — URL: [https://lesprominform.ru/media/pages/lpf\\_49.pdf](https://lesprominform.ru/media/pages/lpf_49.pdf), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

81. Новиков, А. В. Улучшение качества природных и очистка сточных вод : учеб. пособие. (Ч. 1) / А. В. Новиков, Ю. Н. Женихов ; Федер. агентство по

образованию, Твер. гос. техн. ун-т. — Тверь : Ред.-изд. центр Твер. гос. техн. ун-та, 2006. — 111 с. : ил.

82. О признании утратившим силу приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации и Министерства сельского хозяйства российской федерации от 31 октября 2008 г. № 248/482 "Об утверждении стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года" : приказ Минпромторга РФ № 302, Минсельхоза РФ № 50 от 06.02.2019. Доступ из справ.-правового сервиса «Контур.Норматив» (дата обращения: 09.09.2020).

83. Об утверждении стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года : приказ Минпромторга РФ № 248, Минсельхоза РФ № 482 от 31.10.2008. Доступ из справ.-правового сервиса «Контур.Норматив» (дата обращения: 09.09.2020).

84. Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по отдельным видам экономической деятельности Российской Федерации [Электронный ресурс] // Фед. служба государств. статистики. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2018. — URL: [rosstat.gov.ru/storage/mediabank/otgruzka\\_CDE\(1\).xlsx](http://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/otgruzka_CDE(1).xlsx), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 23.09.2020).

85. Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по «чистым» видам деятельности с 2017 г. [Электронный ресурс] // ЕМИСС: государств. статистика. — Электрон. дан. — [Б. м.], [Б. г.]. — URL: <https://fedstat.ru/indicator/58464>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 22.09.2020).

86. Объемы производства Российского ЛПК в январе-ноябре 2019 года [Электронный ресурс] // Лесопромышленный комплекс России. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2019. — URL: <https://programlesprom.ru/obemy-proizvodstva-rossii-skogo-lpk-v->

ya-nvare-noya-bre-2019-goda-2/, свободный — Загл. с экрана. (дата обращения: 08.09.2020).

87. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка : 80000 слов и фразеол. выражений / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова ; Рос. акад. наук ; Ин-т рус. яз. им. В. В. Виноградова. — 4-е изд., доп. — Москва : ИНФОРТЕХ, 2009. — 941 с.

88. Оптимизация нормирования сброса стоков предприятий ЦБП в водотоки / Т. Ф. Личутина, И. В. Мискевич, О. С. Бровко [и др.] ; Рос. акад. наук, Урал. отд-ние ; Ин-т экол. проблем Севера. — Екатеринбург : Правда Севера, 2005. — 211 с. : ил.

89. Паспорт национального проекта "Экология" (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16) [Электронный ресурс] // Правительство России. — Электрон. дан. — Москва, 2019. — URL: <http://government.ru/info/35569/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 15.09.2020).

90. Перечень проектов, на реализацию которых предоставлены субсидии [Электронный ресурс] // Вода России ФГБУ «Центр развития ВХК». — Электрон. дан. — [Б. м.], [Б. г.]. — URL: <http://fcpvkh.ru/wp-content/uploads/2019/12/tablicza-dlya-sajta.pdf>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 15.09.2020).

91. Перечень реализуемых проектов [Электронный ресурс] // Вода России ФГБУ «Центр развития ВХК». — Электрон. дан. — [Б. м.], [Б. г.]. — URL: <http://fcpvkh.ru/subsidies-to-enterprises/perechen-realizuemyh-proektov2/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 15.09.2020).

92. Пидоймо, Л. П. Модернизация промышленных предприятий: теоретико-методологические основы, приоритеты, система планирования : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Пидоймо Людмила Петровна ; [Воронеж. гос. техн. ун-т]. — Воронеж, 2005. — 423 с.

93. По данным Росстата в целлюлозно-бумажной промышленности наблюдается рост производства [Электронный ресурс] // Новости целлюлозно-бумажной отрасли Ежемесячный дайджест Май 2020, Группа предприятий ПЦБК— Электрон. дан. — Пермь, 2020. — URL: <https://pcbк.ru/assets/files/dajdzhest/2020.05.26-novosti-otrasli-maj-2020.pdf>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 07.09.2020).

94. Полещук И. А. Принцип иерархичности и принцип структуризации / И. А. Полещук // European science. 2015. № 9(10). С. 50–54.

95. Попов, М. В. Диалектика как метод философии истории. Учебное пособие / М. В. Попов; Невинномысский институт экономики, управления и права — Невинномысск : Типография Невинномысского института экономики, управления и права (НИЭУП), 2010. — 64 с.

96. Послание Президента Федеральному Собранию [Электронный ресурс] // Kremlin.ru. — Электрон. дан. — Москва, 2020. — URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/62582>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

97. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2010 г. N 1092 «О федеральной целевой программе «Чистая вода» на 2011–2017 годы» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] // Гарант.ру. — Электрон. дан. — Москва, 2016. — URL: <https://base.garant.ru/2173798/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

98. Правительство Российской Федерации. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.09.2018 N 1989-р «Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса до 2030 года» [Электронный ресурс] // Правительство России. — Электрон. дан. — Москва, 2018. — URL: <http://government.ru/docs/34064/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

99. Принять главный стратегический документ «Стратегия-2030: Россия XXI века» [Электронный ресурс] // Российская общественная инициатива. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2017. — URL: <https://www.roi.ru/28823/>, свободный — Загл. с экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

100. Прогноз развития лесного сектора Российской Федерации до 2030 года [Электронный ресурс] // Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций. — Электрон. дан. — Рим, 2012. — URL: <http://www.fao.org/3/a-i3020r.pdf>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 15.09.2020).

101. Производство основных видов продукции в натуральном выражении (годовые данные) [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики — Электрон. дан. — [Б. м.], 2019. — URL: [https://rosstat.gov.ru/free\\_doc/new\\_site/business/prom/natura/god10.htm](https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/business/prom/natura/god10.htm), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

102. Производство основных видов продукции в натуральном выражении (годовые данные с 2017 г.) в соответствии с ОКПД2 [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики — Электрон. дан. — [Б. м.], 2020. — URL: [https://rosstat.gov.ru/free\\_doc/new\\_site/business/prom/natura/god17.htm](https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/business/prom/natura/god17.htm), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

103. Промышленное производство в России. 2019 : Стат.сб./Росстат. — М., 2019. — 286с.

104. Проскурин, О. А. Нормирование состава сточных вод путем оценки экологического риска /О. А. Проскурин // Вода и экология. 2013. № 4. С.65—72.

105. Пуряев, А. С. Научные основы экономических исследований: учебное пособие. /А. С. Пуряев. — Набережные Челны : КамПИ, 2006. — 182 с.

106. Развитие ЦБП России в связи с изменением экономических и социальных условий [Электронный ресурс] // SBO-Paper— Электрон. дан. — [Б. м.], 2020. — URL:



[https://sbo-paper.ru/news/archive\\_rus/43693/](https://sbo-paper.ru/news/archive_rus/43693/), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 07.09.2020).

107. Разумовская Д.В. Значимость организационного обеспечения в процессе подготовки и реализации проектов модернизации на промышленных предприятиях /Д.В. Разумовская// Вестник современных исследований. 2019. № 1.15 (28). С. 138 — 142.

108. Разумовская Д.В. Модернизация и ее направления применительно к водоочистным системам промышленных предприятий /Д.В. Разумовская // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2015. № 1 (91). С. 123 — 126.

109. Разумовская Д.В. Объективная необходимость учета классификации водоочистных систем промышленных предприятий при выборе подхода к модернизации // В сборнике: Научные исследования: теория, методика и практика Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. /Д.В. Разумовская; редколлегия: О.Н. Широков [и др.]. — Чебоксары: Из-во «ООО «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2017. С. 319 — 322.

110. Разумовская Д.В. Окупаемость затрат при реализации проектов модернизации водоочистных комплексов промышленных предприятий // В сборнике: Экономика и управление сборник научных трудов / Д.В. Разумовская. - Санкт-Петербург: Изд-во «СПбГЭУ», 2016. С. 141 — 144.

111. Разумовская Д.В. Организационно-экономическое обеспечение проведения модернизации водоочистных систем предприятий целлюлозно-бумажной промышленности и оценка его эффективности /Д.В. Разумовская // Фундаментальные исследования. 2020. № 6. С. 118 — 130.

112. Разумовская Д.В. Основные рычаги влияния управляющих органов страны и регионов на модернизацию водоочистных комплексов промышленных предприятий страны // Современный менеджмент: проблемы и перспективы

Материалы X международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный экономический университет/Д.В. Разумовская; ответственный редактор А.Н. Цветков. — Санкт-Петербург: Изд-во «ООО «Редакционно-издательский центр «Культ-Информ-Пресс», 2015. С. 224 — 226.

113. Разумовская Д.В. Причины, тормозящие мероприятия по модернизации промышленных предприятий /Д.В. Разумовская // Евразийский научный журнал. 2016. № 3. С. 213 — 215.

114. Разумовская Д.В. Ресурсная база предприятия как фактор его модернизации /Д.В. Разумовская // Вестник Челябинского государственного университета. 2018. № 12 (422). С. 157 — 167.

115. Разумовская Д.В. Система экологического менеджмента как значимый элемент организационного обеспечения процесса модернизации водоочистных систем предприятий целлюлозно-бумажной промышленности /Д.В. Разумовская // Вектор экономики. 2020. № 5 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2020/5/economicsmanagement/Razumovskaya.pdf> (дата обращения: 16.05.2020)

116. Разумовская Д.В. Социально-экономические приоритеты модернизации объектов производственной инфраструктуры // Россия и Санкт-Петербург: экономика и образование в XXI веке XXXVII научная сессия профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов по итогам научно-исследовательской деятельности факультета менеджмента за 2014 год: сборник докладов. /Д.В. Разумовская; Под редакцией А. Е. Карлика, Е. Ю. Сулова. – Санкт-Петербург: Изд-во «СПбГЭУ», 2015. С. 148 — 150.

117. Разумовская Д.В., Тихонова М.В., Макеенко М.В. Дополнительные источники финансирования проектов по модернизации водоочистных систем предприятий целлюлозно-бумажной промышленности // Актуальные направления

фундаментальных и прикладных исследований Материалы XXIII международной научно-практической конференции. North Charleston, 22-23.06.2020 /Д.В. Разумовская, М.В. Тихонова, М.В. Макеенко. — Morrisville, NC, USA: Lulu Press. 2020. С. 110 — 115.

118. Разумовская Д.В., Тихонова М.В. Практика применения проектного подхода при модернизации промышленных водоочистных систем предприятий Финляндии и России /Д.В. Разумовская, М.В. Тихонова // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 3: Экономические, гуманитарные и общественные науки. 2016. № 3. С. 33 — 36.

119. Разумовская Д.В., Тихонова М.В. Проведение модернизации водоочистных систем с применением проектного подхода / Д.В. Разумовская, М.В. Тихонова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал 2017. № 5 (99). С. 14.

120. Разумовская Д.В., Тихонова М.В. Современное состояние применяемых мер по очистке сточных вод промышленных предприятий и экономические методы воздействия на этот процесс /Д.В. Разумовская, М.В. Тихонова // Актуальные проблемы экономики и управления на предприятиях машиностроения, нефтяной и газовой промышленности в условиях инновационно-ориентированной экономики. 2014. Т. 1. С. 406 — 411.

121. Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Рейзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева ; под общ.ред. проф. Б. А. Райзберга. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2011 [т.е. 2008]. — 512 с. — (Библиотека словарей «ИНФРА-М»).

122. Романова, А. ЛПК России: информация к размышлению [Электронный ресурс] / А. Романова, А. Березин // Лесозаготовка. Бизнес и профессия. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2018. — URL: <http://lesozagotovka.com/rybriki/ekonomika->

lesozagotovok/lpk-rossii-informatsiya-k-razmyshleniyu/, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

123. Российский рынок ЦБП ожидает серьезный рост [Электронный ресурс] // ReedExhibitions. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2014. — URL: [https://www.papfor.com/ru/news/Russian\\_PPI\\_expected\\_to\\_grow\\_substantially/](https://www.papfor.com/ru/news/Russian_PPI_expected_to_grow_substantially/), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 04.08.2014).

124. Рохчин, В. Е. Управление стратегической конкурентоспособностью промышленного предприятия на основе развития его потенциала / В. Е. Рохчин, Е. Н. Ветрова, А. В. Полянский; под ред. д-ра экон. наук., проф. А. Е. Карлика ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов», Каф. экономики предприятия и производственного менеджмента — Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУЭФ, 2012. — С. 262.

125. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®). Шестое издание. [Электронный ресурс] // SCRIBD. — Электрон. дан. — [Б. м.], [Б. г.]. — URL: <https://ru.scribd.com/read/382044561/A-Guide-to-the-Project-Management-Body-of-Knowledge-PMBOK-R-Guide-Sixth-Edition-Agile-Practice-Guide-Bundle-RUSSIAN>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 15.09.2020).

126. Русецкая, О. В. Теория организации : учебник для академического бакалавриата / О. В. Русецкая, Л. А. Трофимова, Е. В. Песоцкая. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 391 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс.

127. Рыбный бизнес российских металлургов [Электронный ресурс] // KM.RU. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2000. — URL: <http://www.km.ru/biznes-i-finansy/2000/07/15/glavnye-biznes-temy/rybnyi-biznes-rossiiskikh-metallurov>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020)

128. Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики Основные

показатели охраны окружающей среды -2019 г. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2019. — URL: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b\\_oxr19/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b_oxr19/Main.htm), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 14.09.2020).

129. Сброс сточных вод [Электронный ресурс] // Экобезопасность. — Электрон. дан. — Москва, [Б. г.]. — URL: <https://ecobez.ru/proekty/sbros-stochnyh-vod/>, свободный — Загл. с экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

130. Сенькин, А. Когда вода наконец станет чистой, или проблемы водоочистки промышленных предприятий [Электронный ресурс] // ESTP: эксперт. строит. портал. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2015. — URL: <http://estp-blog.ru/gubrics/gid-17587/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

131. Скоморохова, О. М. Словарь терминов по экспертизе и управлению недвижимостью : учеб.пособие / О. М. Скоморохова, А. В. Угляница ; Федер. агентство по образованию ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т». — Кемерово : ГУ КузГТУ, 2008. — 145 с.

132. Смирнов, А. В. Современные методы очистки сточных вод целлюлозно-бумажных предприятий [Электронный ресурс] / А. В. Смирнов // Myproject. — Электрон. дан. — Москва, 2016. — URL: <http://myproject.msk.ru/ru/myproject/stati/sovremennye-metody-ochistki-stochnyh-vod-cellyulozno-bumazhnyh-predpriyatij/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

133. Совершенствование – это что? Особенности и направления применения [Электронный ресурс] // FB. — Электрон. дан. — [Б. м.], [Б. г.]. — URL: <http://fb.ru/article/304174/sovershenstvovanie---eto-cto-osobennosti-i-napravleniya-primeneniya>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

134. Современные сооружения для очистки сточных вод промпроизводств [Электронный ресурс] // Росао. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2010–2019. — URL:

<http://rosao.ru/information/articles/210/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 06.09.2019)

135. Создание – замкнутый цикл [Электронный ресурс] // Большая энциклопедия Нефти и Газа. — Электрон. дан. — [Б. м.], [Б. г.]. — URL: <http://www.ngpedia.ru/id453173p1.html>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

136. Создание новых ЦБК – приоритет в Стратегии развития лесного комплекса России до 2030 года [Электронный ресурс] // Сегмент. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2017. — URL: [http://www.segment.ru/news/industrynews/sozдание\\_novyih\\_tsbk\\_prioritet\\_v\\_strategii\\_razvitiya\\_lesnogo\\_kompleksa\\_rossii\\_do\\_2030\\_goda/](http://www.segment.ru/news/industrynews/sozдание_novyih_tsbk_prioritet_v_strategii_razvitiya_lesnogo_kompleksa_rossii_do_2030_goda/), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

137. Соколов, Л. И. Эколого-экономическая эффективность предприятий : учеб. пособие / Л. И. Соколов, А. Г. Козлова ; Федер. агентство по образованию, Вологод. гос. техн. ун-т. — Вологда : ВоГТУ, 2001. — 60 с.

138. Соколова, М. В России выросли штрафы за загрязнение рек и озер [Электронный ресурс] / М. Соколова // Парламентская газета. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2019. — URL: <https://www.pnp.ru/economics/v-rossii-vyrosli-shtrafy-za-zagryaznenie-rek-i-ozer.html>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

139. Список вузов, в которых можно получить профессию Инженера-технолога по водоподготовке [Электронный ресурс] // Поступи онлайн — Электрон. дан. — Санкт-Петербург, [Б. г.]. — URL: <https://postupi.online/professiya/inzhener-tehnolog-po-vodopodgotovke-vodoochistke-ochistnyh-sooruzhenij/vuzi/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.09.2020).

140. Старков, В. Н. Системы водоснабжения и водоотведения : презентация [Электронный ресурс] / В. Н. Старков // PPT Онлайн. — Электрон. дан. — [Б. м.], [Б. г.]. — URL: <https://ppt-online.org/141289>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

141. Степень износа основных фондов на конец года крупных и средних коммерческих организаций с 2017 года [Электронный ресурс] // ЕМИСС: государств. статистика. — Электрон. дан. — [Б. м.], [Б. г.]. — URL: <https://fedstat.ru/indicator/58513>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

142. Сточные воды предприятия [Электронный ресурс] // Испытательный центр МГУ. — Электрон. дан. — Москва, 2018. — URL: <https://www.msulab.ru/knowledge/water/stochnye-vody-predpriyatiya/>, свободный — Загл. с экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

143. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года [Электронный ресурс] // ПроДерево. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2018. — URL: <https://proderevo.net/analytics/main-analytics/strategiya-razvitiya-lesnogo-kompleksa-rossijskoj-federatsii-do-2030-goda/page-6.html>, свободный — Загл. с экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

144. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] // Науч.-исслед. и аналит. центр экономики леса и природопользование. — Электрон. дан. — Москва, 2008. — URL: [http://www.umocpartner.ru/assets/files/Poleznaa\\_informacia/2008-10-30%20Strategiya\\_razvitiya.pdf](http://www.umocpartner.ru/assets/files/Poleznaa_informacia/2008-10-30%20Strategiya_razvitiya.pdf), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

145. Терешенко, С. Ф. Инновационные технологии в процессе модернизации российского производства / С. Ф. Терешенко // Водоочистка. 2010. № 7. С. 53—57.

146. Ткаченко Е. А. Подходы к оценке эффективности модернизации промышленных предприятий и проблема нелинейности времени / Е. А. Ткаченко // Экономическое Возрождение России. 2013. №2. С.31-39.

147. Толковый словарь русского языка : в 4 т. / под ред. Д. Н. Ушакова. — Москва : Гос. ин-т «Сов. энциклопедия», 1935–1940. — 4 т.

148. Толковый словарь русского языка :ок. 700 слов. ст., свыше 6000 значений / под ред. Д. В. Дмитриева. — Москва : Астрель [и др.], 2003. — 782 с. — (Словари Академии Российской)

149. Тридцать пять компаний лесопромышленного комплекса вошли в список системообразующих предприятий Минпромторга России [Электронный ресурс] // Лесопромышленный комплекс России. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2020. — URL: <https://programlesprom.ru/35-kompanii-lesopromy-shlennogo-kompleksa-voshli-v-spisok-sistemoobrazuyu-sh-ih-predpriya-tii-minpromtorga-rossii/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 07.09.2020).

150. Трофимова, Л. А. Управленческие решения (методы принятия и реализации) : учеб. пособие / Л. А. Трофимова, В. В. Трофимов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования «С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов» — Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУЭФ, 2011. — 190 с.

151. Тюрин, Е. Т. Проблемы развития ЛПК России, риски решения [Электронный ресурс] / Е. Т. Тюрин // SBO-Paper. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2016. — URL: [https://sbo-paper.ru/upload/pdf/2.1.\\_Research\\_Institute\\_Tyurin.pdf](https://sbo-paper.ru/upload/pdf/2.1._Research_Institute_Tyurin.pdf), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

152. Умару, А. М. Управление экономическими системами и его модернизация в Республике Чад : дис. ...канд. экон. наук : 08.00.05 / Умару Али Махамат ; [Волгогр. гос. ун-т]. — Воронеж, 2005. — 141 с. : ил.



153. Управление изменениями. Конспект лекций для бакалавров по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» [Электронный ресурс] // Сибирский федеральный университет — Электрон. дан. — Красноярск, 2019 — URL: [http://iubpe.sfu-kras.ru/assets/content/files/1557599321\\_UI\\_Konspekt\\_lektsii%CC%86.pdf](http://iubpe.sfu-kras.ru/assets/content/files/1557599321_UI_Konspekt_lektsii%CC%86.pdf), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 10.09.2020).

154. Установление нормативов состава сточных вод: кому и зачем [Электронный ресурс] // Экология производства — Электрон. дан. — Москва, 2020. — URL: <https://news.ecoindustry.ru/2020/06/ustanovlenie-normativov-sostava/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 23.09.2020).

155. Фетисова, О. В. Модернизация сферы товарного обращения макрорегиона (потребительский сектор) : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Фетисова Ольга Владимировна ; [Волгогр. гос. ун-т]. — Волгоград, 2007. — 403 с. : ил.

156. Хомяков, С. Ф. Управление модернизацией комплексного оборудования промышленной сетевой структуры (на примере ОАО «Газпром») : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Хомяков Сергей Федорович ; [С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов]. — Санкт-Петербург, 2006. — 19 с.

157. ЦБП. Мировые тенденции и российские перспективы [Электронный ресурс] // Сегмент — Электрон. дан. — [Б. м.], 2018 — URL: [https://segment.ru/analytics/tsbp\\_mirovyie\\_tendentsii\\_i\\_rossiyskie\\_perspektivy](https://segment.ru/analytics/tsbp_mirovyie_tendentsii_i_rossiyskie_perspektivy), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

158. ЦБП России Результаты работы за пять лет [Электронный ресурс] // Леспромформ. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2019. — URL: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=5526>, требуется авторизация. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

159. Целлюлозно-бумажная промышленность, что это такое и зачем она нужна [Электронный ресурс] // Лесопром. комплекс России. — Электрон. дан. — Москва,

2017. — URL: <https://programlesprom.ru/cellyulozno-bumazhnaya-promyshlennost-cto-eto-takoe-i-zachem-ona-nuzhna/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

160. Целлюлозно-бумажное производство [Электронный ресурс] // Новые технологии и оборудование. — Электрон. дан. — Муром, 2019. — URL: <http://ntio.net/ochistka-promyshlennyh-stochnyh-vod/resheniia/tselliulozno-bumazhnoe-proizvodstvo>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 05.04.2019).

161. Шальнев, А. Лесопромышленный комплекс России в 2015 году [Электронный ресурс] / А. Шальнев // ЛеспромИнформ. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2019. — URL: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4273>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

162. Шальнев, А. Предварительные итоги работы ЛПК России в 2016 году [Электронный ресурс] / А. Шальнев // ЛесПромИнформ №1 (123) — Электрон. дан. — [Б. м.], 2017 — URL: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4564>, свободный. — Загл. С экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

163. Шевченко, С. Ю. Экономика фирмы : практикум / С.Ю. Шевченко, П.И. Тишков, М.М. Стрельник. — Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2019. — 81 с.

164. Штрафы по экологии 2020 - жесткие поправки вступили в силу [Электронный ресурс] // Экологическое объединение «Эколог» — Электрон. дан. — Краснодар, 2020. — URL: <https://эко-рф.рф/a238335-shtrafy-ekologii-2020.html>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 22.09.2020).

165. Щепетов, А. В. Модернизация и реконструкция предприятий: модели, методы, алгоритмы : монография / А. В. Щепетов. — Москва : Перо, 2011. — 151 с. : ил.

166. Экологическая политика [Электронный ресурс] // Геотерм. — Электрон. дан. — Петропавловск-Камчатский, 2007–2019. —

URL: <http://www.geotherm.rushydro.ru/company/safety/environmental>, свободный.  
— Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

167. Экологическая политика современной России [Электронный ресурс] // Vuzlit. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2017–2019. — URL: [https://vuzlit.ru/1400889/ekologicheskaya\\_politika\\_sovremennoy\\_rossii](https://vuzlit.ru/1400889/ekologicheskaya_politika_sovremennoy_rossii), свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.09.2020).

168. Экономика предприятия: Учебник для вузов. 2-е изд., переработанное и дополненное / под ред. А. Е. Карлика, М. Л. Шухгальтер. — СПб. : Питер, 2009. — 464 с.

169. Экспорт и импорт Российской Федерации по товарам [Электронный ресурс] // Федеральная таможенная служба — Электрон. дан. — Москва, [Б. г.] — URL: <http://customs.gov.ru/folder/502>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 09.09.2020).

170. Abbott, M. The long-term reform of the water and wastewater industry: the case of Melbourne in Australia / M. Abbott, Ch. W. Wang, B. Cohen // *Utilities policy*. 2011. Vol. 19, N 2. P. 115—122.

171. Carr, G. Towards effective water reuse: drivers, challenges and strategies shaping the organisational management of reclaimed water in Jordan / G. Carr, R. B. Potter // *Thegeogr. j.* 2013. Vol. 179, N 1. P. 61—73.

172. European coalition for corporate justice [European Commission Green Paper on Corporate Social Responsibility] [Electronic resource] // ECCJ. — Electronic data. — Brussels–Belgium, 2016. — Available at : [http://www.corporatejustice.org/IMG/pdf/greenpaper\\_en.pdf](http://www.corporatejustice.org/IMG/pdf/greenpaper_en.pdf), free. — Title of screen. (date of request: 18.09.2020).

173. Forestry Production and Trade [Electronic resource] // FAO. — Electronic data. — Rome, 2018. —

Mode of access: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FO>, free. — Title of screen. (date of request: 18.09.2020).

174. Kokh V. Benchmarking as a tool for modernizing industrial enterprises / V. Kokh, E. Tkachenko, O. Samovarova, A. Osipenko // 20th European conference on knowledge management. 2019. Vol. 1. P. 656–664.

175. Kuvalin, D. B. Russian Enterprises at the End of 2019: Operating in Conditions of Economic Stagnation and Attitudes towards Corporate Social Responsibility / D. B. Kuvalin, Y. V. Zinchenko, P. A. Lavrinenko // Economy and enterprises. 2020. № 31. P. 335—346.

176. Life cycle assessment of water reuse systems in an industrial park / L. Tong, L. Xin, L. Xuewei [et al.] // J. of environmental management. 2013. Vol. 129. P. 471—478.

177. Malevskaia-Malevich E.D. Recyclable materials (waste) management in enterprise's production process / E.D. Malevskaia-Malevich, D.S. Demidenko // International conference on innovations and prospects of development of mining machinery and electrical engineering IOP Conf. series: earth and environmental science. Saint-Petersburg, 23-24.03.2017: Institute of Physics Publishing 2017. P. 1—7.

178. Modernization of biochemical wastewater purification at OAO Moskoks / I. V. Pimenov, E. G. Kazakova, N. P. Zubakhin [et al.] // Coke a. chemistry. 2011. Vol. 54, N 4. P. 133—137.

179. Modernization of the Pulp and Paper Effluent Regulations Detailed proposal for Consultation [Electronic resource] // Environment and Climate Change Canada. — Electronic data. — 2019. — URL: <https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/PPER%20Modernization%20-%20Detailed%20Proposal.pdf>, free. (date of request: 09.09.2020).

180. Multilevel strategies for the retrofit of large-scale industrial water system: a brewery case study / H. Tokos, Z. N. Pintaric, Y. Yang, [et al.] // AIChE j. 2012. Vol. 58, N 3. P. 884—898.

181. Optimization and evaluation of steel industry's water-use system / G. Chengkang, W. Dan, D. Hui [et al.] // J. of cleaner production. 2011. Vol. 19, N 1. P. 64—69.

182. Pombo, F. R. An analysis of water management in Brazilian petroleum refineries using rationalization techniques / F. R. Pombo, A. Magrini, A. Szklo // Resources, conservation a. recycling. 2013. Vol. 73. P. 172—179.

183. Xenarios, S. Developing an ecological-economic assessment framework for urban wastewater systems: the case of Athens and Vils wastewater systems / S. Xenarios // Urban water j. 2009. Vol. 6, N 2. P. 147—167.

184. Zengwei, Y. Z. Which is more cost-effective? A comparison of two wastewater treatment models in China–Singapore Suzhou industrial park, China / Y. Zengwei, Z. Ling, B. Jun // J. of cleaner production. 2010. Vol. 18, N 13. P. 1270—1275.

## Приложение 1

### Сведения по основным элементам, содержащимся в составе загрязненных вод, оказывающих наиболее негативное воздействие на организм человека.

НПБЗК – нижний предел биологически значимой концентрации компонента в воде (с медико-биологической точки зрения) – такая концентрация, при которой поступление элемента в организм с водой может сказаться на общем микроэлементном балансе человека.

Таблица 1. Среднесуточное потребление человеком элементов и НПБЗК для воды в сравнении с ПДК<sub>п</sub>

Элемент	ПДК <sub>п</sub> , мг/л	Среднее потребление, мг/сут	НПБЗК, мг/л
Алюминий, Al	0,5	15	0,375
Барий, Ba	0,1	0,8	0,02
Бериллий, Be	0,0002	0,01	0,00025
Бор, B	0,5	1,3	0,0325
Бром, Br	0,2	7,5	0,1875
Ваданий, V	0,1	1	0,025
Висмут, Bi	0,1	0,01	0,00025
Вольфрам, W	0,05	0,01	0,00025
Германий, Ge	-	1	0,025
Железо, Fe	0,3	15	0,375
Йод, I	-	0,15	0,00375
Иттрий, Y	-	0,016	0,0004
Кадмий, Cd	0,001	0,1	0,0025
Калий, K	-	3000	75
Кальций, Ca	-	1100	27,5
Кобальт, Co	0,1	0,3	0,0075
Кремний, Si	10	10	0,25
Литий, Li	0,03	1	0,025
Магний, Mg	-	300	7,5
Марганец, Mn	0,1	3,7	0,0925
Медь, Cu	1	3,5	0,0875
Молибден, Mo	0,25	0,25	0,00625
Мышьяк, As	0,05	0,05	0,00125
Натрий, Na	200	4500	112,5

Элемент	ПДК <sub>п</sub> , мг/л	Среднее потребление, мг/сут	НПБЗК, мг/л
Никель, Ni	0,1	0,3	0,0075
Ниобий, Nb	0,01	0,25	0,0065
Олово, Sn	-	3	0,075
Радий, <sup>226</sup> Ra	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-10}$
Ртуть, Hg	0,0005	0,015	0,00037
Рубидий, Rb	0,1	2,2	0,055
Свинец, Pb	0,03	0,4	0,01
Селен, Se	0,01	0,15	0,00375
Сера, S	-	850	21,25
Серебро, Ag	0,05	0,05	0,00125
Скандий, Sc	-	0,00005	0,000001
Стронций, Sr	7	2	0,05
Сурьма, Sb	0,05	0,05	0,00125
Тантал, Ta	-	0,001	0,000025
Титан, Ti	-	0,8	0,02
Торий, Th	-	0,0003	0,000007
Углерод, C	-	300000	7500
Уран, U	0,322	0,0015	0,000037
Фтор, F	1,5	2	0,05
Хлор, Cl	350	4000	100
Хром, Cr	0,05	0,15	0,00375
Цезий, Cs	-	0,01	0,00025
Цинк, Zn	5	13	0,325
Цирконий, Zr	-	2	0,05
Полоний	-	$7 \cdot 10^{-12}$	$1,75 \cdot 10^{-13}$

## Приложение 2

### Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты (миллионов кубических метров) по данным на 2013 год.

Таблица 1. Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты  
(млн м<sup>3</sup>), 2013 год

<b>Обрабатывающие производства</b>	<b>2710,5</b>
из них:	
производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	52,4
текстильное и швейное производство	6,1
производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	0,4
обработка древесины и производство изделий из дерева	15,4
целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	906,1
производство кокса и нефтепродуктов	110,3
химическое производство	602,5
производство резиновых и пластмассовых изделий	11,6
производство прочих неметаллических минеральных продуктов	42,1
металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	729,3
производство машин и оборудования	105,9
производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	25,3
производство транспортных средств и оборудования	87,0
прочие производства	3,9



**Существующие трактовки термина «модернизация» предлагаемые различными авторами:**

Таблица 1. Существующие трактовки термина «модернизация» предлагаемые различными авторами

Год	Автор	Определение "Модернизация"
2008	Еременко В.А.	(на примере основных фондов сельскохозяйственных предприятий)-процесс обеспечения эффективности их хозяйствования, сущность которых заключается в технологических и структурных изменениях, ведущих к повышению эффективности использования основных фондов.
2005	Ключкова Л.В.	(применительно к стратегии развития) Стратегическая модернизация предполагает совершенствование и приведение к современным требованиям ранее намеченного курса с корректировкой пути и расстановкой акцентов.
2005	Умару А.М.	(применительно к управленческим технологиям)- построение современных информационных систем предприятий и их комплексов; внедрение элементов программного управления, матричных и сетевых структур.
2008	Фетисова О.В.	- (применительно к социально-рыночным хозяйствам)- осуществление соответствующих системных мер в сфере товарного обращения (СТО) как неотъемлемой части воспроизводственной системы, обеспечивающей непрерывность функционирования всего общественного капитала, связь производства и потребления посредством совмещения рыночного спроса и предложения. возмещение и накопление ресурсного и факторного потенциала предприятий. Предполагает системное обновление технологических, организационных и институциональных параметров, развитие информационной гуманистической и экологической основы торговой деятельности не только в стране, но и в ее регионах, на предприятиях СТО.

Год	Автор	Определение "Модернизация"
		<p>- (применительно к сфере товарного обращения)- комплекс согласованных целенаправленных действий хозяйственных субъектов разного уровня по ее прогрессивному изменению в соответствии с вызовами современного этапа развития экономики России. Воплощается в концепции и политике достижения выдвинутых целей, которыми являются повышение пространственной мобильности и адаптивности, рационализация занятости и сокращение времени товарооборота, переориентация на развитие потребителя и стимулирование активизации субъектов СТО в формировании рыночной среды.</p> <p>- (применительно к природным факторам СТО)- приведение функционирования предприятий и организаций трансакций участников данной сферы в соответствие с международными экологическими нормами и правилами, а также с задачами сохранения и воспроизводства природно-климатических условий и рекреационного потенциала макрорегиона.</p>
2008	Вяткина О.В.	(применительно к экономике "закрытого" города)- совокупность процессов качественного преобразования экономической деятельности в закрытом городском пространстве, в результате которого экономика "закрытого" города приобретает современные черты, повышает свои адаптивные возможности и переходит на новый этап развития.
2012	Васильев Ю.П.	(применительно к модернизации производства на основе его инновационного развития)- техническое совершенствование производства, имеющее своей целью повышение производительности труда, а следовательно, снижение издержек производства при совершенствовании выпускаемой продукции в расчете на повышение ее конкурентоспособности на рынке сбыта.
2011	Щепетов А.В.	(применительно к модернизации технологий)- параметрическое совершенствование существующих технологий для улучшения показателей качества конечной продукции.

Год	Автор	Определение "Модернизация"
2011	Лаврентьев В.А., Самойлов А.В.	<p>- политическая или экономическая стратегия, направленная на быстрое изменение технологических, хозяйственных и социально-политических условий функционирования общества ради придания ему большего социального динамизма и повышения экономической конкурентоспособности</p> <p>- (в динамике кризисного и посткризисного периодов, характеризующихся падением экономического роста, снижением инвестиционной привлекательности, технического уровня производства, инновационности продукции и др. явлениями)-обновление модернизационной технологической составляющей на основе всеобщего ресурсосбережения, повышения инновационности продукции с учетом роста эффективности научных исследований, неравновесия на рынках и мобильности изменений в системе менеджмента с целью достижения такой социально-политической и промышленной стабильности, при которой экономика больше не подвергается разного рода антирыночным экспериментам.</p>
2019	БСЭ	- изменение в соответствии с новейшими, современными требованиями и нормами.
2019	Современный экономический словарь	- усовершенствование, улучшение, обновление объекта, приведение его в соответствие с новыми требованиями и нормами, техническими условиями, показателями качества. Модернизируются в основном машины, оборудование, технологические процессы.
2005	Проскуракова Н.А.	<p>- макропроцесс перехода от традиционного к современному обществу-обществу модерна. Рассматривается преимущественно в 3х различных значениях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— как внутреннее развитие стран Западной Европы и Северной Америки, относящееся к европейскому Новому времени;</li> <li>— догоняющая модернизация, которую практикуют страны, не относящиеся к странам 1й группы, но стремящиеся ее догнать;</li> <li>— процессы эволюционного развития наиболее модернизированных обществ (Западная Европа и</li> </ul>

Год	Автор	Определение "Модернизация"
		Северная Америка), т.е. некий перманентный процесс, осуществляющийся посредством проведения реформ и инноваций.
2011	Кузьменко В.В., Петров С.П.	(применительно к промышленным предприятиям)-мобилизация потенциала промышленных предприятий путем повышения эффективности использования имеющихся ресурсов с учетом динамики внешней социально-экономической среды.
2010	Ковальчук Ю.А.	- переход от того состояния страны, которое мы имеем в настоящее время к тому, каким оно должно быть для ее успешного и благополучного развития в современном мире. Сопровождается структурно-технологическими изменениями в производстве, инвестиционной и инновационной деятельности, институциональном устройстве государства, в содержании проводимой экономической политики применительно к новым современным требованиям. Автор выделяет 8 типов модернизации промышленного предприятия: по модернизируемым объектам, по степени обновления объектов, по цели проведения, по характеру технологических изменений, по типу инициатора модернизации, по источникам финансирования, по признаку принятия решения о модернизации и по технологии разработки и реализации.
2004	Авдашева С.Б., Буданов И.А., Гашкова В.В.	- (применительно к промышленности)-деятельность, направленная на совершенствование эффективности процесса, внедрение новых продуктов или улучшение существующих, а также изменение набора видов деятельности, переход в другую цепочку создания стоимости.
2007	Ермакова Ж.А.	- (применительно к промышленности)- взаимосвязанное изменение материально-технической базы комплекса отраслей и сфер на основе внедрения технологических инноваций, развития региональных межотраслевых инновационных связей по специфическим направлениям конкретных производств, являющимся результатом практического применения научно-технических, экономических и социальных знаний

Год	Автор	Определение "Модернизация"
		<p>- (применительно к производственным системам)-совокупность процессов, способствующих переходу производственных систем в состояние, соответствующее тенденциям развития нового технологического уклада, и обеспечивающих тем самым, комплексное качественное совершенствование производственной системы и повышение конкурентоспособности предприятия, в собственности которого находится модернизируемая производственная система.</p> <p>- (применительно к основным фондам, прежде всего активной части-машин и оборудования)-техническое усовершенствование (частичное обновление) с целью устранения морального снашивания и повышения их технического уровня и улучшения экономических характеристик путем внесения изменений, усовершенствований, отвечающих современным научно-техническим требованиям.</p> <p>-(применительно в промышленному предприятию)-приведение в соответствие текущих или будущих ожиданий, выявленных в результате взаимодействия объектных и субъектных факторов, не противоречащих институциональной среде и направленной на снижение трансформационных издержек по обеспечению временной монополии текущего и будущих периодов. Причиной принятия решения о модернизации промышленного предприятия могут служить технико-технологические, рыночные, институциональные, ресурсные, организационные, инвестиционные и субъективные факторы.</p> <p>Автором подчеркивается важность того факта, что для успешной модернизации любому государству независимо от его территориальных размеров и природных условий, необходимо иметь значительный уровень развития науки в качестве собственного источника технологических нововведений и среды для применения приобретаемых технологий.</p>

Год	Автор	Определение "Модернизация"
2005	Пидоймо Л.П.	<p>- категория, отражающая процесс преобразования действительности в соответствии с современными требованиями через изменения, которые обеспечивают развитие системы, т.е. направленные, необратимые, качественные преобразования в ней. Базируется на оптимальном сочетании внешних и внутренних связей, которые при всей их противоречивости могут быть сбалансированы управляющими действиями структур, гармонизированными на всех уровнях иерархии.</p> <p>Автором выделяется 8 факторов модернизации промышленных предприятий: маркетинговый, организационно-управленческий, финансово-экономический, технико-технологический, информационный, социальный, научный и государственный.</p> <p>- как целенаправленное изменение объекта представляет собой проект, отражающий построение и обоснование целенаправленных, качественных необратимых изменений.</p> <p>- процесс и условие развития предприятия ( в целом и всех сфер его деятельности) путем качественных и необратимых преобразований, разрешение возникающих противоречий и обеспечение стабильных позитивных тенденций жизнедеятельности и может быть рассмотрена на макро-, мезо- и микроуровнях.</p>
2003	Каллагов Э.Х.	<p>- (применительно к предприятию)- является одним из важнейших факторов экономического роста в процессе рыночной трансформации и подъема российской экономики. По сути модернизация представляет собой реальный способ обеспечения «рывка» в социально-экономическом развитии страны.</p> <p>- ( применительно к экономической системе)- управляемый процесс преодоления отсталости (неэффективности)народного хозяйства и движения к развитой социально-ориентированной рыночной экономике.</p>
2006	Хомяков С.Ф.	<p>- (применительно к промышленному оборудованию)- совокупность процессов, в рамках которых происходит</p>

Год	Автор	Определение "Модернизация"
		<p>частичное обновление данного оборудования, причем оно может осуществляться 2я основными путями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— обновление тех технологических процессов, которые имеют место в данных видах оборудования;</li> <li>— в рамках комплексной технологической системы, которая состоит из ряда взаимосвязанных единиц оборудования может осуществляться полная реновация или соответствующее дополнение этого комплекса в части отдельных входящих в его состав единиц.</li> </ul> <p>Автором выделено 8 ключевых факторов-причин, по которым модернизация выступает как серьезный конкурент чисто реновационного подхода: инвестиционная составляющая (емкость), фактор времени, организационно-структурные факторы, кадровая составляющая, менеджментская составляющая, PR- аспекты модернизационных действий компании, системные аспекты эффективной встраиваемости (ясность и безболезненность реализации), быстрый эффект.</p>

### **Подробное описание основных технологий, применяемых при очистке сточных вод:**

**Осветление** воды путем осаждения взвешенных веществ. Эту функцию выполняют осветлители, отстойники и фильтры, представляющие собой наиболее распространенные водоочистные сооружения. В осветлителях и отстойниках вода движется с замедленной скоростью, вследствие чего происходит выпадение в осадок взвешенных частиц.

В целях осаждения мельчайших коллоидных частиц (микрорегетерогенных дисперсных систем с частицами размером от 1 до 100 мкм, которые характеризуются не только наличием поверхности раздела между частицами растворимого вещества и растворителем, но и малой устойчивостью), которые могут находиться во взвешенном состоянии неопределенно долгое время, к воде прибавляют раствор коагулянта (обычно сернокислый алюминий, железный купорос или хлорное железо). В результате реакции в емкостях водоочистных сооружений коагулянта с солями многовалентных металлов, содержащимися в воде, образуются хлопья, увлекающие при осаждении взвеси и коллоидные вещества. Фильтрование - самый распространенный метод отделения твердых частиц от жидкости. При этом из раствора могут быть выделены не только диспергированные частицы, но и коллоиды. В процессе фильтрования происходит задержание взвешенных веществ в порах фильтрующей среды и в биологической пленке, окружающей частицы фильтрующего материала. Вода освобождается от взвешенных частиц, хлопьев коагулянта и большей части бактерий.

**Обесцвечивание** воды, т.е. устранение или обесцвечивание различных окрашенных коллоидов или полностью растворенных веществ может быть достигнуто коагулированием, применением различных окислителей (хлор и его



производные, озон, перманганат калия) и сорбентов (активный уголь, искусственные смолы).

**Обеззараживание** воды, или ее дезинфекция, заключается в полном освобождении воды от болезнетворных бактерий. Так как полного освобождения ни отстаивание, ни фильтрование не дают, с целью дезинфекции воды применяют хлорирование и другие способы, описанные ниже.

Чтобы очистка была полной, водоочистные сооружения должны устранить все категории загрязнителей, поэтому весь процесс водоочистки условно разделяют на следующие 4 этапа: предварительная очистка/ обработка, первичная очистка, вторичная очистка и доочистка. Мусор и песок удаляются на этапе предочистки. Сочетание первичной и вторичной очистки, проводимое на водоочистных системах, позволяет избавиться от коллоидного материала. Растворенные биогены устраняются при помощи доочистки. Необходимо также иметь в виду, что обработка стоков, проходящих через водоочистную систему, в каждом конкретном случае не обязательно должна включать в себя все четыре этапа. Чаще всего они дополняют друг друга в зависимости от обстоятельств. Следовательно, в некоторых местах в водоемы все еще сбрасывают просто исходные стоки, в других - осуществляют только первичную их очистку, кое-где проводят вторичную, и лишь небольшое количество объектов осуществляет доочистку водостоков.

1) Предварительная очистка/обработка. Мусор и песок обычно засоряют систему и тормозят дальнейшую очистку стоков. Поэтому их устранение считается ее предварительным этапом. От мусора избавляются, пропуская исходные стоки через стержневую решетку, присутствующую на любых водоочистных системах, т.е. ряда стержней, расположенных на расстоянии около 2,5 см. друг от друга. Затем мусор механически собирают с решетки и отправляют в специальную печь для сжигания. Очищенная от мусора вода попадает в песколовку, или пескоотстойник, - емкость, напоминающую плавательный бассейн, где движение воды замедляется настолько,

что песок оседает; затем он механически извлекается оттуда и вывозится на свалку.

2) Первичная очистка. После предочистки вода проходит первичную очистку – медленно пропускается на водоочистных сооружениях через крупные баки, называемые первичными отстойниками. Здесь она в течение нескольких часов остается почти неподвижной. Это позволяет самым тяжелым частицам органического вещества, составляющим 30-50% его общего количества, осесть на дно, откуда их собирают. В то же самое время жирные и маслянистые вещества всплывают к поверхности, и их снимают как сливки. Весь этот материал называется ил-сырец. Условно говоря, при первичной очистке всего-навсего «заливают грязную воду в сосуд, дают отстояться и сливают». Тем не менее это позволяет устранить значительную часть органического вещества при минимальных затратах. Вода, покидающая первичные отстойники, переходящая к другим водоочистным сооружениям, все еще содержит 50-70% не осевших органических коллоидов и почти все растворенные биогены.

3) Вторичная очистка предусматривает устранение оставшегося органического вещества, но не растворенных питательных элементов. Эту очистку называют также биологической, так как в ней участвуют живые естественные редуценты и детритофаги, потребляющие органическое вещество и в процессе дыхания превращающие его в воду и углекислый газ. Обычно применяются два типа систем: капельные биофильтры и активный ил, придающие разные черты водоочистным сооружениям. В системах с капельным биофильтром вода разбрызгивается и стекает струйками по слою камней величиной с кулак, толщина которого 2-3 м. Как и в естественных ручьях, в этих условиях функционирует сложная экосистема, включающая бактерии, простейших колловраток, различных мелких червей и других прикрепленных к камням детритофагов. Они буквально выедают из протекающей воды все органическое вещество, включая патогенов. Организмы, случайно смытые с биофильтров, позднее устраняются из воды, когда она попадает во

вторичные отстойники-емкости, аналогичные первичным отстойникам, находящимся в общей структуре водоочистных систем. С отстоявшимся в них материалом поступают, как и с илом-сырцом. Пройдя вторичную очистку и капельные биофильтры, сточные воды теряют 85-90% органического вещества.

Все более широкое распространение получает еще один метод вторичной очистки – система активного ила. В этом случае вода после первичной очистки поступает в резервуар водоочистных сооружений, где могли бы разместиться несколько припаркованных друг за другом трейлеров. Смесь детритофагов, называемая активным илом, добавляется в воду, когда та поступает в резервуар из предыдущих водоочистных сооружений. По мере движения по нему она интенсивно аэрируется, т.е. создается богатая кислородом среда, идеальная для развития этих организмов. В ходе их питания количество органического вещества, включая патогенные микроорганизмы, уменьшается. Покидая аэрационный резервуар, стремясь в следующие водоочистные сооружения, вода содержит множество детритофагов, поэтому ее направляют во вторичные отстойники. Так как организмы обычно собираются в кусочках детрита, осадить их относительно несложно; осадок представляет собой тот же самый активный ил, который снова закачивают в аэрационный резервуар. Таким образом, детритофаги рециклируются, а вода очищается от органического вещества, проходя через указанные водоочистные сооружения, на 90-95%. Излишки активного ила, накапливающиеся в процессе размножения организмов, обычно объединяют с илом-сырцом и в дальнейшем обрабатывают их вместе.

Системы вторичной очистки не устраняют растворенных биогенов. До двух последних десятилетий не ощущалось на водоочистных сооружениях острой необходимости осуществлять дополнительную очистку воды уже после вторичной. Воду после нее просто дезинфицировали хлоркой и сбрасывали в естественные водоемы. Такая ситуация преобладает и сейчас. Однако по мере обострения проблемы

эвтрофикации все больше городов вводят еще один этап - доочистку, устраняющую биогены.

4) После вторичной очистки вода поступает на доочистку, устраняющую один или более биогенов. Для этого существует множество способов. На 100% воду можно очистить дистилляцией или микрофильтрацией. Однако это требует больших затрат. Суммарный объем стоков – около 150 галлонов в день на человека. Очистка такого количества воды названными методами на водоочистных сооружениях слишком расточительна, поэтому в настоящее время разрабатываются и внедряются более доступные способы. Например, фосфаты можно устранить, добавив в воду известь (ионы кальция). Кальций вступает в химическую реакцию с фосфатом, образуя при этом нерастворимый фосфат кальция, который можно удалить фильтрацией. Если избыток фосфата – основная причина эвтрофикации, этого уже достаточно.

При соответствующей доочистке, при качественной аппаратуре водоочистных систем можно добиться того, что в конечном итоге получится вода, пригодная для питья. Фактически соответствующая доочистка может обеспечить воду лучшего качества, нежели получаемая из рек и озер, не редко принимающих неочищенные канализационные стоки.

Хотя состав и количество сточных вод могут быть с хорошей точностью рассчитаны еще на этапе проектирования, чтобы затем, в соответствии с проделанными расчетами, можно было подобрать оптимальные для предприятия очистные сооружения, по факту на большей части промышленных предприятий страны всегда строились только системы физико-химической водоочистки. Они хорошо очищают воду от металлов и фосфатов, но практически не удерживают такие загрязнители, как ХПК, неионогенные ПАВы и фенолы и прочие, которые также могут образовываться в ходе технологических процессов. Для должного очищения этих веществ требуется сооружение дорогостоящих систем биологической очистки. А

на данный момент предприятиям приобретение данного оборудования невыгодно с экономической точки зрения, так как штрафы за превышение нормативов на сброс неионогенных ПАВов, фенолов и прочих органических загрязнений были и есть на порядок меньше, чем сметная стоимость системы биологической очистки.



Рис. 1 Схема методов очистки сточных вод промышленных предприятий по стадиям.

### Типовая схема организационной структуры ЦБП.

Водоочистные системы промышленных предприятий относятся к внутренней инфраструктуре предприятия, а главной задачей модернизации инфраструктуры промышленных предприятий является сохранение и усовершенствование нормального функционирования (без перерывов и остановок) основного производства и всех сфер деятельности предприятия. К инфраструктуре относятся инструментальное, энергетическое, транспортное, складское, тарное и другие хозяйства, а также службы материально-технического обеспечения, внешней кооперации, маркетинга, технического контроля качества продукции, метрологии и патентоведения, подготовки производства новой продукции, лабораторных испытаний, планирования и учета, кадровой и Финансовой деятельности, сбыта готовой продукции и т.п.

Состав и масштабы инфраструктуры предприятия зависят от типа производства, номенклатуры и объема выпуска продукции, уровня специализации и кооперирования, организации производственных процессов, размеров предприятия и его производственных связей.

На рисунке 1 представлена типовая схема организационной структуры предприятия ЦБП, на которой можно увидеть что цех очистки промышленных стоков (ЦОПС) относится к дирекции по производству, в то время как цех по водоснабжению и канализации (ЦВиК) относится к дирекции по обеспечению производства. Также, на представленной схеме выделена дирекция по охране труда, экологии и качеству, которая должна отвечать за экологичность деятельности промышленного предприятия, а значит и за качество сбрасываемых сточных вод с промышленного предприятия

Где:

Дирекция по производству

ТО - Технологический отдел; ПО – Производственный отдел; ЛБП – Лесобиржевое производство; ВарЦ – Варочный цех; КЦ – Кислотный цех; ОХЦ – Отбельно-химический цех; ДМЦ – Древесно-массный цех; ЦПБ – Цех производства бумаги; ЦПГ – Цех производства гофробумаги; ЦПК – Цех производства картона; ЦОПС – Цех очистки промышленных стоков;

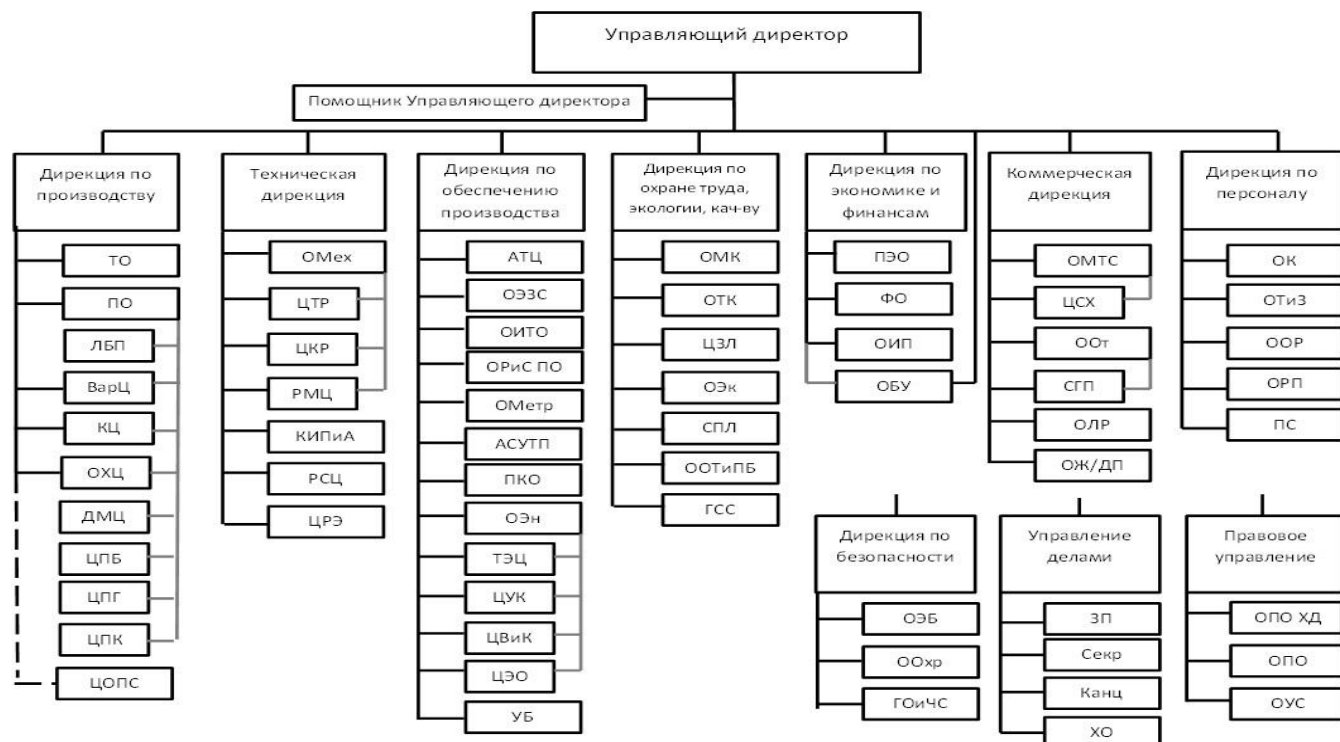


Рис. 1 Типовая схема организационной структуры ЦБП

### Техническая дирекция

ОМех – Отдел механики; ЦТР – Цех текущего ремонта; ЦКР – Цех капитального ремонта; РМЦ – Ремонтно-механический цех; КИПиА – Цех ремонта контрольно-измерительных приборов и автоматики; РСЦ – Ремонтно-строительный цех; ЦРЭ – Цех ремонта электрооборудования;

### Дирекция по обеспечению производства

АТЦ – Автотранспортный цех; ОЭЗС – Отдел эксплуатации зданий и сооружений; ОИТО – Отдел информационно-технического обеспечения; ОРиС ПО – Отдел разработки и сопровождения программного обеспечения; ОМетр – Отдел

метрологии; АСУТП – Отдел автоматизированных систем управления технологическим процессом; ПКО – Проектно-конструкторский отдел; ОЭн – Отдел энергетики; ТЭЦ – Теплоэнергоцех; ЦУК – Цех утилизации коры; ЦВиК – Цех водоснабжения и канализации; ЦЭО – Цех электрообеспечения; УБ – Участок благоустройства;

Дирекция по охране труда, экологии и качеству

ОМК – Отдел менеджмента качества; ОТК – Отдел технического контроля; ЦЗЛ – Центральная заводская лаборатория; ОЭк – Отдел экологии; СПЛ – Санитарно-промышленная лаборатория; ООТиПБ – Отдел охраны труда и промышленной безопасности; ГСС – Газоспасательная служба;

Дирекция по экономике и финансам

ПЭО – Планово-экономический отдел; ФО – Финансовый отдел; ОИП – Отдел инвестиционных проектов; ОБУ – Отдел бухгалтерского учета;

Коммерческая дирекция

ОМТС – Отдел материально-технического снабжения; ЦСХ – Цех складского хозяйства; ООт – Отдел отгрузки; СГП – Склад готовой продукции; ОЛР – Отдел лесных ресурсов; ОЖ/ДП – Отдел железнодорожных перевозок;

Дирекция по персоналу

ОК – Отдел кадров; ОТиЗ – Отдел труда и заработной платы; ООР – Отдел организационного развития; ОРП – Отдел развития персонала; Пресс-служба;

Дирекция по безопасности

ОЭБ – Отдел экономической безопасности; ООхр – Отдел охраны комбината; ГОиЧС – Отдел гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций;

Управление делами

ЗП – Здравпункт; Секр – Секретариат; Канц – Канцелярия; ХО – Хозяйственный отдел;



Правовое управление

ОПО ХД – Отдел правового обеспечения хозяйственной деятельности; ОПО – Отдел общеправового обеспечения; ОУС - Отдел управления собственностью.

**Существующие принципиальные подходы к трактовке термина «проектный подход»:**

Базовой единицей, на которой строится проектный подход, является понятие проекта. К настоящему моменту сложилось несколько принципиальных подходов к трактовке данного понятия. Они приведены в таблице 1.

Таблица 1. Принципиальные подходы к понятию «проект»

Автор	Сущность понятия проект
<b>Проект как набор признаков</b>	
DIN, Германия [Дойникова, О. Управление услугами организаций малого бизнеса: проектный подход./О.Дойникова //РИСК. – 2012. - №4. – С. 217 – 222 ]	Предприятие, которое в значительной степени характеризуются неповторимостью условий в их совокупности
<b>Проект как изменение системы</b>	
И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге [Управление проектами: учебное пособие / И.И. Мазур и др.; под общей редакцией И.И Мазура, В.Д. Шапир. - 9 –е изд., стер. М., 2013 – 456 с. ]	Некоторая задача, имеющая исходные данные и требуемые результатами и цели, обуславливающие способ ее решения
Ю.И. Попов [Попов , Ю.И., Управление проектами./Ю.И.Попов, О.В. Яковенко – М.: Инфра-М, 2008. – 357 с. ]	Некоторое предприятие с установленными целями, достижение которых, определяет завершение проекта
<b>Проект как совокупность плановых документов</b>	

Автор	Сущность понятия проект
<p>А.В. Анцеев [Анцев, А.В. Техническая эксплуатация технологического оборудования на основе проектного подхода/А.В. Анцев // Известия ТулГУ. Технические науки . - 2011. - №3. - С.331-338. ]</p>	<p>Совокупность документов, содержащих принципиальное или окончательное решение, дающее полное представление об объекте, дающее последующие данные для разработки документации</p>
<p><b>Проект как совокупность мероприятий</b></p>	
<p>Е.А. Яковлев [Яковлев, Е.А. Управление взаимодействием субъектов инновационного проекта/Е.А. Яковлев // Вестник ЧГУ. - 2011. - №1. - С.499-501]</p>	<p>Система взаимоувязанных целей и программ их достижения, представляющих собой комплекс научно-исследовательских, опытно- конструкторских, производственных, организационных, финансовых, коммерческих и других мероприятий, соответствующим образом организованных.</p>

Карта размещения предприятий ЦБП России по данным на 2008 год.

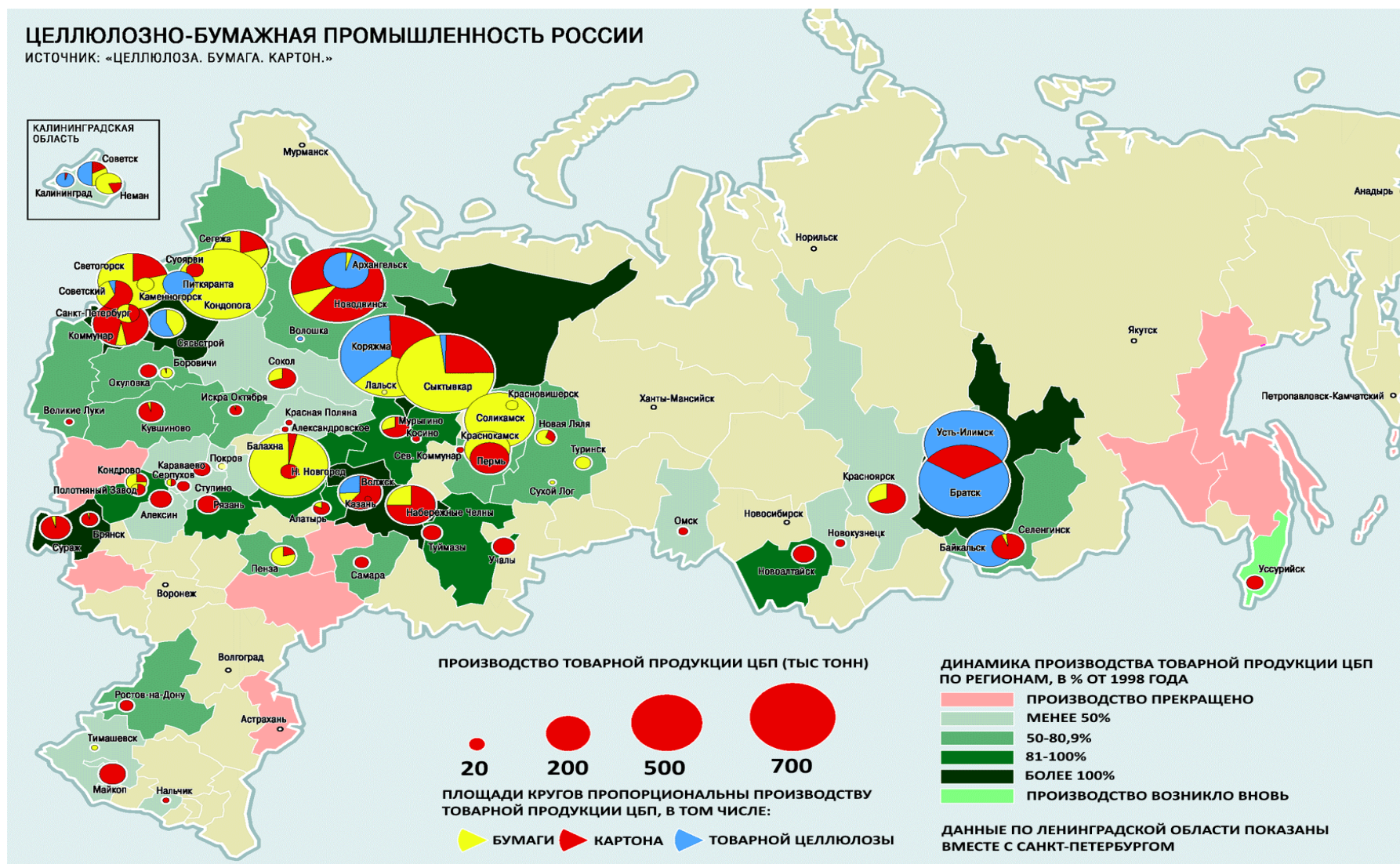


Рис. 1 Карта размещения предприятий ЦБП России по данным на 2008 год.

### **Аспекты реализации экологического менеджмента на промышленном предприятии**

На начальном этапе внедрения системы экологического менеджмента на предприятии руководство должно:

- 1) обеспечить наличие ресурсов, необходимых для внутренней системы экологического менеджмента;
- 2) довести важность успешной работы системы экологического менеджмента до каждого сотрудника предприятия;
- 3) создать условия для соответствия деятельности предприятия основным требованиям и принципам системы экологического менеджмента;
- 4) подготовить необходимую документацию с описанием целей, средств достижения, условий внедрения и использования системы экологического менеджмента на предприятии.
- 5) сформулировать экологическую политику, которая учитывала бы в полной мере производственную деятельность предприятия и все исходящие из этого экологические последствия.

Цели экологической политики промышленного предприятия представлены:

- 1) достижение экономической эффективности осуществляемой природоохранной деятельности, выражаемой в отсутствии штрафных и других выплат по нанесению ущерба окружающей среде;
- 2) получение дополнительной прибыли путем снижения себестоимости производимой продукции и приобретения статуса социально-ответственного предприятия;
- 3) поддержка научных исследований в сфере экологии;
- 4) экологическое образование и просвещение, включая школьное экологическое образование;

- 5) стимулирование добровольного экологического страхования;
- 6) охрана здоровья и экологическая безопасность персонала и населения в зоне влияния предприятия;
- 7) добровольное расширение экологических обязательств предприятия в отношении всех заинтересованных в экологических аспектах его деятельности лиц и сторон;
- 8) расширение спектра выпускаемой продукции и оказания услуг за счет развития деятельности предприятия в сфере экологии (например, разведение рыб в теплых очищенных водах на территории предприятия);
- 9) развитие более экологически чистого производства;
- 10) минимизация отрицательного воздействия на окружающую среду;
- 11) рациональное использование всех видов ресурсов;
- 12) информирование, мотивация и вовлечение всего персонала в природоохранную деятельность предприятия и т.д.

При формировании системы экологического менеджмента необходимо будет учитывать процесс функционирования предприятия, который оказывает существенное воздействие на окружающую среду:

- 1) Характеристика сырья и материалов, используемых в процессе производства;
- 2) Вспомогательные материалы (материалы, используемые в качестве добавок (присадок) в производстве, для очистки сточных вод и т.д.);
- 3) Производимая продукция (качественные характеристики выпускаемой продукции);
- 4) Топливо (все виды используемых топлива и масел);
- 5) Электричество (общий объем потребления электроэнергии, количество и тип счетчиков электроэнергии);
- 6) Вода (потребление, наличие и тип счетчиков);
- 7) Сточные воды (все точки отведения сточных вод, образующихся как в

процессе производства, так и из умывальных и душевых комнат, их состав и объем, наличие и состав очистных сооружений);

8) Запахи (регистрируются все запахи, образующиеся в результате работы предприятия);

9) Шум (наиболее значительные источники шума с указанием оборудования, от которого исходит шум);

10) Вибрация;

11) Риски (все основные риски, например, от хранения опасных отходов, хранения отстойников со сточными водами, совместного хранения несовместимых химических веществ и все складские помещения на территории предприятия);

12) Сбои в работе предприятия (непосредственно сбои в работе и их последствия, вид загрязняющих веществ и их объем).

В целом, руководству предприятия надо быть готовым к тому, что внедрение системы экологического менеджмента на предприятие затронет следующие аспекты деятельности предприятия:

- 1) инвестиционная, экологическая и экономическая политики предприятия;
- 2) организационная структура предприятия;
- 3) законодательные и нормативно-правовые требования;
- 4) цели и задачи предприятия;
- 5) документация предприятия;
- 6) реализуемые проекты/программы социально-экономических направленностей на предприятии;
- 7) управление операциями, обучение персонала;
- 8) аудит системы экологического менеджмента;
- 9) принятие управленческих решений на предприятии.

### **Пример успешного перехода на использование оборудования и деталей отечественного производства при модернизации водоочистных систем:**

Примером успешного проекта по импортозамещению является ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга». В 2017 году доля импорта в закупках составила 1,5 %, тогда как в 2015 году этот показатель находился на уровне 1,8%, а в 2014 – 30%. Ярким примером стала проведенная в 2015 году корректировка проекта по реконструкции Главной водопроводной станции: по ее итогам доля импортного оборудования в проекте была снижена с 82% до 5%, а экономия составила более 1,4 млрд. руб. Внедрение отечественных разработок и оборудования при реализации проекта по созданию комплекса управления Южной зоны водоснабжения Петербурга позволила получить экономию около 22% от первоначальной стоимости проекта. Экономический эффект от приобретенного предприятием с начала 2015 года отечественного оборудования, материалов, запасных частей взамен импортного на середину 2017 года составляет 258 млн рублей. Также на предприятии создана техническая комиссия, в которой специалисты проводят работу по анализу и поиску оборудования для обеспечения импортозамещения.