

УДК 65.011.8

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ВОДООЧИСТНЫХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ОЦЕНКА ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ

Разумовская Д.В.

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,  
Санкт-Петербург, e-mail: darya.razumovskaya@gmail.com*

В статье описываются рекомендации по организационно-экономическому обеспечению процесса модернизации водоочистных систем предприятий целлюлозно-бумажной промышленности. В качестве данного вида обеспечения предлагается проект адресной инвестиционной программы. Автором обосновывается целесообразность реализации данной адресной инвестиционной программы как с точки зрения предприятия, так и с точки зрения государства. В качестве основных преимуществ реализации предлагаемой Программы определяется возможность дополнительного или льготного финансирования проектов модернизации водоочистных систем, а также возможность осуществления их централизованно по регионам, чтобы добиться синергетического эффекта от их реализации. Для обеспечения прозрачности выбора предприятий, которые могут быть включены в Программу, а также для обеспечения последующей оценки ее эффективности автор предлагает четырнадцать целевых индикаторов. В статье также представлены подходы к расчету каждого целевого индикатора, а также подход к оценке совокупной эффективности предлагаемой программы, который учитывает как значимость каждого предприятия в общем объеме всех участвующих в Программе предприятий, так и соотношение планового и фактического значений целевых индикаторов. Определенные в статье ожидаемые результаты от осуществления адресной инвестиционной программы позволили автору аргументировать необходимость применения данного вида организационно-экономического обеспечения.

**Ключевые слова:** модернизация, модернизация водоочистных систем, предприятия целлюлозно-бумажной промышленности, адресная инвестиционная программы, эффективность, результативность, целевые индикаторы государственной программы, расчет целевых индикаторов

## ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC SUPPORT OF MODERNIZATION OF WATER TREATMENT SYSTEMS OF PULP AND PAPER INDUSTRIES AND ASSESSMENT OF ITS EFFICIENCY

Razumovskaya D.V.

*Saint-Petersburg State University of Economics, Saint-Petersburg,  
e-mail: darya.razumovskaya@gmail.com*

The article describes the recommendations on organizational and economic support for the process of modernization of water treatment systems of the pulp and paper industry. A draft targeted investment program is proposed as this type of collateral. The author substantiates the feasibility of implementing this targeted investment program both from the point of view of the enterprise and from the point of view of the state. The main advantages of implementing the proposed Program are the possibility of additional or concessional financing of projects for the modernization of water treatment systems, as well as the possibility of implementing them centrally in the regions in order to achieve a synergistic effect from their implementation. To ensure the transparency of the choice of enterprises that can be included in the Program, as well as to ensure a subsequent assessment of its effectiveness, the author proposes fourteen target indicators. The article also presents approaches to calculating each target indicator, as well as an approach to assessing the overall effectiveness of the proposed program, which takes into account both the importance of each company in the total volume of all enterprises participating in the Program and the ratio of planned and actual values of target indicators. The expected results defined in the article from the implementation of the targeted investment program allowed the author to argue the need for this type of organizational and economic support.

**Keywords:** modernization, modernization of water treatment systems, pulp and paper industry enterprises, targeted investment program, efficiency, effectiveness, target indicators of the state program, calculating of target indicators

Производство целлюлозно-бумажной промышленности (далее – ЦБП) РФ в последние годы демонстрирует стабильный рост: предприятия отечественной ЦБП наращивают мощности, создается ряд новых целлюлозно-бумажных производств, растет выпуск бумажно-беловой и санитарно-гигиенической продукции, прослеживается положительная динамика по выпуску бума-

ги и картона [1, 2]. Однако рост производственных мощностей влечет за собой увеличение нагрузки на внутреннюю и внешнюю инфраструктуру предприятия. Учитывая то, что одним из ключевых факторов размещения и развития предприятий ЦБП являются водные ресурсы, эффективность их работы определяется доступностью и качеством этих ресурсов.

В свою очередь, специфика производства целлюлозно-бумажной продукции подразумевает не только большое водопотребление, но и большие объемы сбрасываемых сточных вод в водные объекты страны. Количество сточных вод, которое предприятие может очистить, также является одним из ограничивающих факторов при определении объема и номенклатуры выпускаемой продукции предприятий ЦБП, а значит, и его конкурентоспособности.

Сегодня на долю предприятий ЦБП РФ приходится 8,4% общего объема сброса загрязненных сточных вод. Увеличение объемов производства продукции предприятиями ЦБП влечет за собой и усиление нагрузки на его водоочистную систему. Поэтому важно уделять особое внимание состоянию водоочистных систем промышленных предприятий ЦБП не только для повышения уровня их конкурентоспособности, но и во избежание ухудшения экологической ситуации в регионе и стране в целом. Степень загрязненности сбрасываемых с предприятия сточных вод оказывает влияние не только на экологическое состояние страны, но и на имидж предприятия как «социально-ориентированного», особенно в условиях нацеленности многих стран (в том числе России) на повышение «экологичности производства» в последние десятилетия [3].

Одной из причин возникновения данной проблемы является высокая степень износа водоочистных систем на большинстве предприятий ЦБП, где уровень их износа, по мнению экспертов, достигает от 60% до 70% [4]. Предлагаемым способом решения озвученных проблем является реализация проектов по модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП. Понятие термина «модернизация» является весьма многогранным, о чем свидетельствует всё разнообразие его трактовок. В развитие концепций модернизации за последние десятилетия свой вклад внесли Ю.П. Васильев [5], О.В. Вяткина [6], В.А. Еременко [7], Ж.А. Ермакова [8], Ю.А. Ковальчук [9], В.В. Кузьменко [10], В.А. Лаврентьев [11], С.П. Петров [10], Л.П. Пидоймо [12], А.В. Самойлов [11], Е.А. Ткаченко [13], С.Ф. Хомяков [14], А.В. Щепетов [15] и другие.

В рамках проводимого исследования под модернизацией водоочистных систем предприятий ЦБП понимается 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 (авт.).* В целях совершенствования организационно-экономического обеспечения проведения модернизации предлагается адресная инвестиционная программа (далее – Программа). Данная Программа направлена на централизованную реализацию проектов по модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП с привлечением органов местного и регионального управления. Синергетический эффект от ее реализации позволит предприятиям получить дополнительное финансирование и экономию, а государству – улучшение экологического состояния страны, повышение уровня жизни и снижение уровня заболеваемости граждан.

Целью исследования является разработка организационно-экономических рекомендаций по обеспечению модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП.

#### **Материалы и методы исследования**

В работе использован инструментарий общих методов научного познания, включающих методы теоретического и эмпирического исследования: методы наблюдений, сравнений, формализации, абстрактно-логический и другие методы.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Основными способами финансирования мероприятий по модернизации водоочистных систем на предприятиях ЦБП являются: 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, автор предлагает адресную инвестиционную программу. 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 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.

Для предприятия применение данной программы будет выгодно по следующим основным причинам:

- возможность проведения модернизации водоочистных систем на льготных условиях, что в свою очередь повысит производительность предприятия за счет исчезновения «узкого места» производства в виде ограничения водоочистной системы по пропускной способности и возможностям очистки;

- увеличение производства продукции предприятия в свою очередь приведет к увеличению прибыли от ее реализации и снижению ее себестоимости;

- возможность снижения выплат по штрафам и другим платежам за сброс загрязненных сточных вод;

- закрепление имиджа социально-ориентированного предприятия, что может дать возможность предприятию рассчитывать на государственную поддержку (например, в виде государственных заказов) и иностранные инвестиции.

Финансирование данной Программы может быть представлено на принципах государственно-частного партнерства. Несмотря на то, что Программу предполагается преимущественно осуществлять за счет государственного финансирования, предприятия ЦБП также должны инвестировать в реализацию проектов модернизации водоочистных систем в рамках Программы и привлекать частных инвесторов.

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.

В целях обеспечения прозрачности отбора предприятий, включаемых в Программу, а также для последующей оценки ее эффективности в рамках исследования были определены целевые индикаторы, отражающие специфику отрасли с точки зрения сбросов загрязненных сточных вод. Целевые индикаторы предлагаемой адресной инвестиционной программы представлены на рис. 1.

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

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. Далее представлен авторский подход к расчету предлагаемых целевых индикаторов.

*1. Целевой индикатор «Ущерб, приносимый предприятием окружающей среде и водным объектам региона в частности, руб.» можно определить по предлагаемой формуле*

$$У = \Phi_{л} + \Phi_{н} + Ч + Д. \quad (1)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (1) представлена в табл. 1.

Таблица 1

Расшифровка условных обозначений к формуле (1)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	У	Ущерб, приносимый предприятием окружающей среде и водным объектам региона
2	Фл	Ущерб, приносимый предприятием флоре региона
3	Фн	Ущерб, приносимый предприятием фауне региона
4	Ч	Ущерб, приносимый предприятием человеку
5	Д	Ущерб другим объектам/субъектам региона

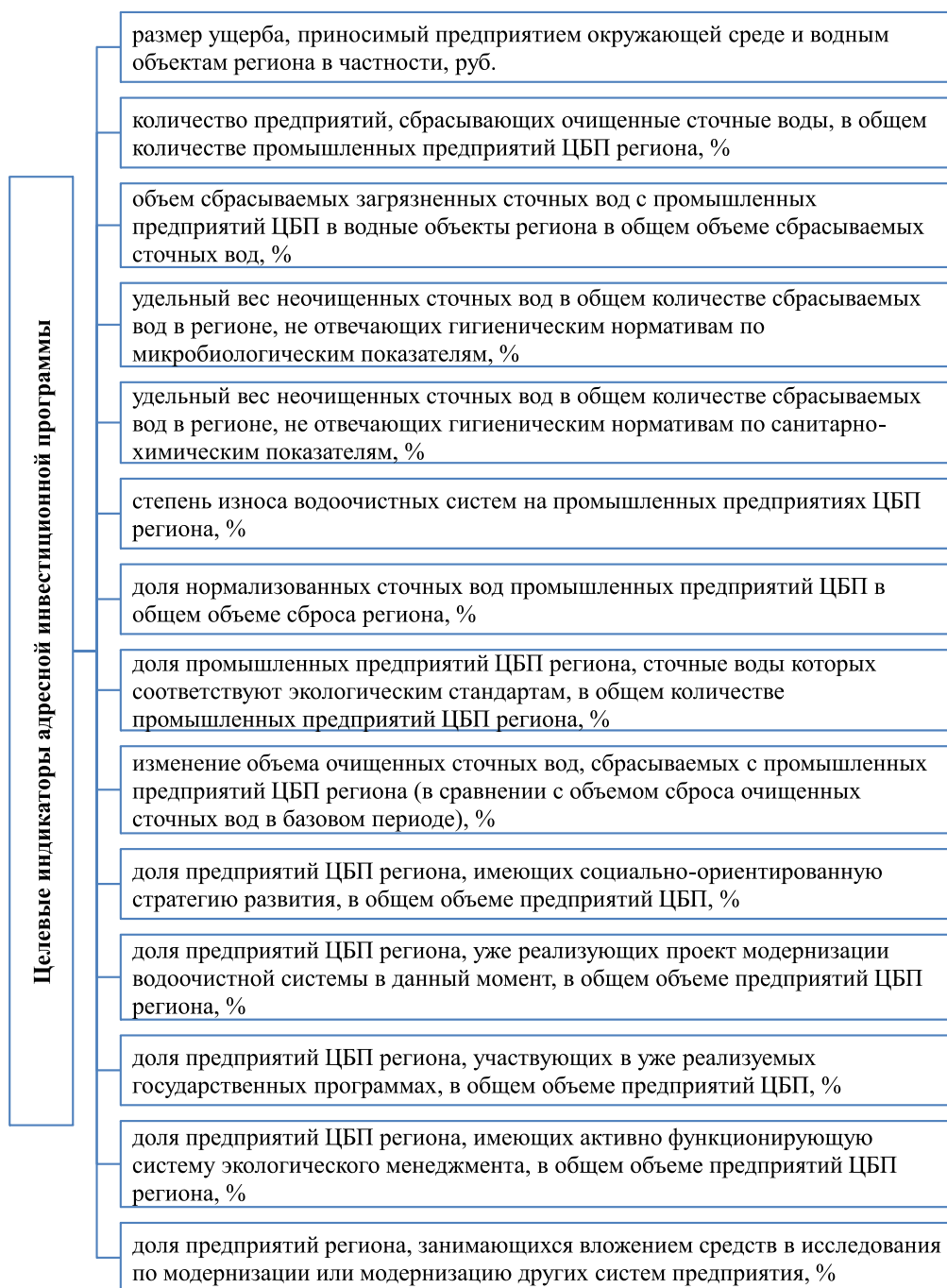


Рис. 1. Целевые индикаторы предлагаемой адресной инвестиционной программы (составлено автором)

Варианты расчета представленных показателей рассмотрены ниже. Ущерб, приносимый предприятием флоре региона, можно рассчитать по предлагаемой формуле (2), руб.:

$$\Phi_{л} = \left( \frac{V \times K_3 \times K_{абс}}{K_{пдк}} \right) \times S_3 \times Z_{фл}. \quad (2)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (2) представлена в табл. 2.

Ущерб, приносимый предприятием фауне страны, можно посчитать по предлагаемой формуле (3), руб.:

$$\Phi_n = \sum_{k=0}^n 3p \times 3j \times 3d. \quad (3)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (3) представлена в табл. 3.

Ущерб, приносимый предприятием жителям региона, можно рассчитать на основании роста числа заболеваний населения (включая аллергии) от загрязняющих веществ из неочищенных сточных вод предприятий. Статистику можно собрать по данным санитарно-эпидемиологической станции (СЭС) по росту числа 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 сбрасываемой загрязненной водой ущерба. 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.

2. Целевой индикатор «Количество предприятий, сбрасывающих очищенные сточные воды, в общем количестве промышленных предприятий ЦБП региона, %» ( $I_1$ ) можно определить по формуле

$$I_1 = \frac{N_3}{N_{\text{общ}}} \times 100\%. \quad (4)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (4) представлена в табл. 4.

3. Целевой индикатор «Объем сбрасываемых загрязненных сточных вод с промышленных предприятий ЦБП в водные объекты региона в общем объеме сбрасываемых сточных вод, %» ( $I_2$ ) можно определить по формуле

$$I_2 = \frac{N_{\text{зв}}}{N_{\text{обв}}} \times 100\%. \quad (5)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (5) представлена в табл. 5.

Таблица 2

Расшифровка условных обозначений к формуле (2)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	V	Объем сбрасываемых загрязненных сточных вод
2	Kз	Коэффициент загрязнения (предоставляется санэпидемстанцией региона)
3	Кабс	Коэффициент абсорбции (данные из справочных материалов или коэффициент рассчитывается предприятием)
4	Кпдк	Коэффициент максимально допустимой концентрации загрязняющих веществ на м <sup>3</sup> (на основе данных СанПиН)
5	Sз	Площадь загрязнения, м <sup>2</sup>
6	З <sub>фл</sub>	Затраты на восстановление флоры водоемов региона

Таблица 3

Расшифровка условных обозначений к формуле (3)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	Зр	Затраты на восстановление поголовья рыбы в загрязненном водном объекте
2	Зж	Затраты на восстановление поголовья животных возле загрязненного водного объекта
3	Здр	Затраты на восстановление поголовья других видов живых существ в зоне загрязненного водного объекта
4	k	Начало периода
5	n	Количество периодов расчета



Таблица 4

Расшифровка условных обозначений к формуле (4)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$N_3$	Количество промышленных предприятий ЦБП региона, сбрасывающих загрязненные сточные воды, шт
2	$N_{\text{общ}}$	Общее количество промышленных предприятий ЦБП, находящихся на территории региона, шт

Таблица 5

Расшифровка условных обозначений к формуле (5)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$N_{\text{зв}}$	Объем сбрасываемых загрязненных сточных вод с промышленных предприятий ЦБП региона, м <sup>3</sup>
2	$N_{\text{обв}}$	Общий объем сбрасываемых сточных вод с промышленных предприятий ЦБП на территории региона, м <sup>3</sup>

Таблица 6

Расшифровка условных обозначений к формуле (6)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$N_{\text{удМ}}$	Объем неочищенных сточных вод с промышленных предприятий ЦБП региона, не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, м <sup>3</sup>
2	$N_{\text{обв}}$	Общий объем сбрасываемых сточных вод с промышленных предприятий ЦБП на территории региона, м <sup>3</sup>

Таблица 7

Расшифровка условных обозначений к формуле (7)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$N_{\text{удСХ}}$	Объем сбрасываемых загрязненных сточных вод с промышленных предприятий ЦБП региона, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, м <sup>3</sup>
2	$N_{\text{обв}}$	Общий объем сбрасываемых сточных вод с промышленных предприятий ЦБП на территории региона, м <sup>3</sup>

4. Целевой индикатор «Удельный вес неочищенных сточных вод в общем количестве сбрасываемых вод региона, не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, %» ( $I_3$ ) можно рассчитать по формуле

$$I_3 = \frac{N_{\text{удМ}}}{N_{\text{обв}}} \times 100\%. \quad (6)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (6) представлена в табл. 6.

5. Целевой индикатор «Удельный вес неочищенных сточных вод в общем количестве сбрасываемых вод региона, не отвечающих гигиеническим нормативам по са-

нитарно-химическим показателям, %» ( $I_4$ ) можно рассчитать по формуле

$$I_4 = \frac{N_{\text{удСХ}}}{N_{\text{обв}}} \times 100\%. \quad (7)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (7) представлена в табл. 7.

6. Целевой индикатор «Степень износа водоочистных систем на промышленных предприятиях ЦБП региона, %» ( $I_5$ ) можно рассчитать по формуле

$$I_5 = \frac{N_{\text{н}}}{N_{\text{в}}} \times 100\%. \quad (8)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (8) представлена в табл. 8.

Таблица 8

Расшифровка условных обозначений к формуле (8)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$N_n$	Количество оборудования, очищающего сточные воды, на промышленных предприятиях ЦБП региона в пределах отраслевых нормативов, шт.
2	$N_b$	Всего оборудования по очистке загрязненных стоков на промышленных предприятиях ЦБП на территории региона, шт.

Таблица 9

Расшифровка условных обозначений к формуле (9)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$N_{\text{норм}}$	Объем нормализованных сточных вод, сбрасываемых с промышленных предприятий ЦБП региона, м <sup>3</sup>
2	$N_{\text{обв}}$	Общий объем сбрасываемых сточных вод с промышленных предприятий ЦБП на территории региона, м <sup>3</sup>

Таблица 10

Расшифровка условных обозначений к формуле (10)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$N_{\text{экол.ст}}$	Количество промышленных предприятий ЦБП региона, сбросы которых находятся в пределах отраслевых нормативов и соответствуют экологическим стандартам, шт.
2	$N_{\text{общ}}$	Общее количество промышленных предприятий ЦБП, находящихся на территории региона, шт.

7. Целевой индикатор «Доля нормализованных сточных вод промышленных предприятий ЦБП региона в общем объеме сброса региона, %» ( $I_6$ ) можно рассчитать по формуле

$$I_6 = \frac{N_{\text{норм}}}{N_{\text{обв}}} \times 100\%. \quad (9)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (9) представлена в табл. 9.

8. Целевой индикатор «Доля промышленных предприятий ЦБП региона, состояние которых соответствует экологическим стандартам, в общем количестве промышленных предприятий ЦБП региона, %» ( $I_7$ ) можно рассчитать по формуле

$$I_7 = \frac{N_{\text{экол.ст.}}}{N_{\text{общ}}} \times 100\%. \quad (10)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (10) представлена в табл. 10.

9. Целевой индикатор «Изменение объема сброса очищенных сточных вод с промышленных предприятий ЦБП региона (в сравнении с объемом сброса очищенных сточных вод в базовом периоде), %» ( $I_8$ ) можно рассчитать по формуле

$$I_8 = \left( \frac{N_{\text{оч}}}{N_{\text{обв}}} - 1 \right) \times 100\%. \quad (11)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (11) представлена в табл. 11.

Если данный показатель увеличился, то проект можно рассматривать для включения в Программу. Если показатель снизился, то стоит отложить реализацию проекта на данный момент.

10. Целевой индикатор «Доля промышленных предприятий ЦБП региона, имеющих социально-ориентированную стратегию развития, %» ( $I_9$ ) можно рассчитать по формуле

$$I_9 = \frac{N_{\text{с-о}}}{N_{\text{общ}}} \times 100\%. \quad (12)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (12) представлена в табл. 12.

11. Целевой индикатор «Доля промышленных предприятий ЦБП региона, уже реализующие проект модернизации водочистой системы в данный момент, в общем объеме предприятий ЦБП региона, %» ( $I_{10}$ ) можно рассчитать по формуле

$$I_{10} = \frac{N_{\text{мвс}}}{N_{\text{общ}}} \times 100\%. \quad (13)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (13) представлена в табл. 13.

12. Целевой индикатор «Доля промышленных предприятий ЦБП региона, участвующих в уже реализуемых государственных

программах, %» ( $I_{11}$ ) можно рассчитать по формуле

$$I_{11} = \frac{N_{\text{реалП}}}{N_{\text{общ}}} \times 100\%. \quad (14)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (14) представлена в табл. 14.

13. Целевой индикатор «Доля промышленных предприятий ЦБП региона, имеющих

эффективно функционирующую систему экологического менеджмента в общем объеме предприятий ЦБП региона, %» ( $I_{12}$ ) можно рассчитать по формуле

$$I_{12} = \frac{N_{\text{ЭМ}}}{N_{\text{общ}}} \times 100\%. \quad (15)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (15) представлена в табл. 15.

**Таблица 11**

Расшифровка условных обозначений к формуле (11)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$N_{\text{оч}}$	Объем сбрасываемых очищенных сточных вод с промышленных предприятий ЦБП региона, м <sup>3</sup>
2	$N_{\text{общ}}$	Общий объем сбрасываемых сточных вод с промышленных предприятий ЦБП на территории региона, м <sup>3</sup>

**Таблица 12**

Расшифровка условных обозначений к формуле (12)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$N_{\text{С-О}}$	Количество промышленных предприятий ЦБП региона, которые имеют социально-ориентированную стратегию развития, шт.
2	$N_{\text{общ}}$	Общее количество промышленных предприятий ЦБП, находящихся на территории региона, шт.

**Таблица 13**

Расшифровка условных обозначений к формуле (13)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$N_{\text{Мвс}}$	Количество промышленных предприятий ЦБП региона, модернизирующих водоочистные системы в данный момент, шт.
2	$N_{\text{общ}}$	Общее количество промышленных предприятий ЦБП, находящихся на территории региона, шт.

**Таблица 14**

Расшифровка условных обозначений к формуле (14)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$N_{\text{реалП}}$	Количество промышленных предприятий ЦБП региона, участвующих в уже реализуемых государственных программах, шт.
2	$N_{\text{общ}}$	Общее количество промышленных предприятий ЦБП, находящихся на территории региона, шт.

**Таблица 15**

Расшифровка условных обозначений к формуле (15)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$N_{\text{ЭМ}}$	Количество промышленных предприятий ЦБП региона, которые имеют эффективно функционирующую систему экологического менеджмента на производстве, шт.
2	$N_{\text{общ}}$	Общее количество промышленных предприятий ЦБП, находящихся на территории региона, шт.



14. Целевой индикатор «Количество предприятий региона, занимающихся вложением средств в исследования по модернизации или модернизацию других систем предприятия, %» ( $I_{13}$ ) можно рассчитать по формуле (16).

$$I_{13} = \frac{N_M}{N_{\text{общ}}} \times 100\%. \quad (16)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (16) представлена в табл. 16.

Ожидаемые результаты реализации Программы представлены на рис. 2.

Совокупный размер снижения ущерба, наносимого предприятиями-участниками адресной инвестиционной Программы, может быть рассчитан на основании формулы (17).

$$Y_{\text{пр}} = \frac{\frac{Уф_1}{Уп_1} + \frac{Уф_2}{Уп_2} + \dots + \frac{Уф_n}{Уп_n}}{n} \times 100\%. \quad (17)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (17) представлена в табл. 17.

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.

$$П_{\text{эф}} = \frac{K_{\text{пр}_1} \times \frac{\text{През}_1}{\text{Писп}_1} + K_{\text{пр}_2} \times \frac{\text{През}_2}{\text{Писп}_2} + \dots + K_{\text{пр}_n} \times \frac{\text{През}_n}{\text{Писп}_n}}{n} \times 100\%. \quad (18)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (18) представлена в табл. 18.

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.

Таблица 16

Расшифровка условных обозначений к формуле (16)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$N_M$	Количество промышленных предприятий ЦБП региона, регулярно вкладывающих свои финансовые средства в исследования по модернизации или модернизацию других систем предприятия, шт.
2	$N_{\text{общ}}$	Общее количество промышленных предприятий ЦБП, находящихся на территории региона, шт.

Таблица 17

Расшифровка условных обозначений к формуле (17)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$Y_{\text{пр}}$	Совокупный размер ущерба, наносимого предприятиями – участниками Программы, на момент окончания программы (%)
2	$Уф$	Фактические значения целевого индикатора «Ущерб, приносимый предприятием окружающей среде и водным объектам региона в частности, руб.», достигнутые в ходе реализации Программы
3	$Уп$	Значение целевого индикатора «Ущерб, приносимый предприятием окружающей среде и водным объектам региона в частности, руб.», предусмотренного Программой
4	$n$	Количество предприятий – участников инвестиционной адресной программы

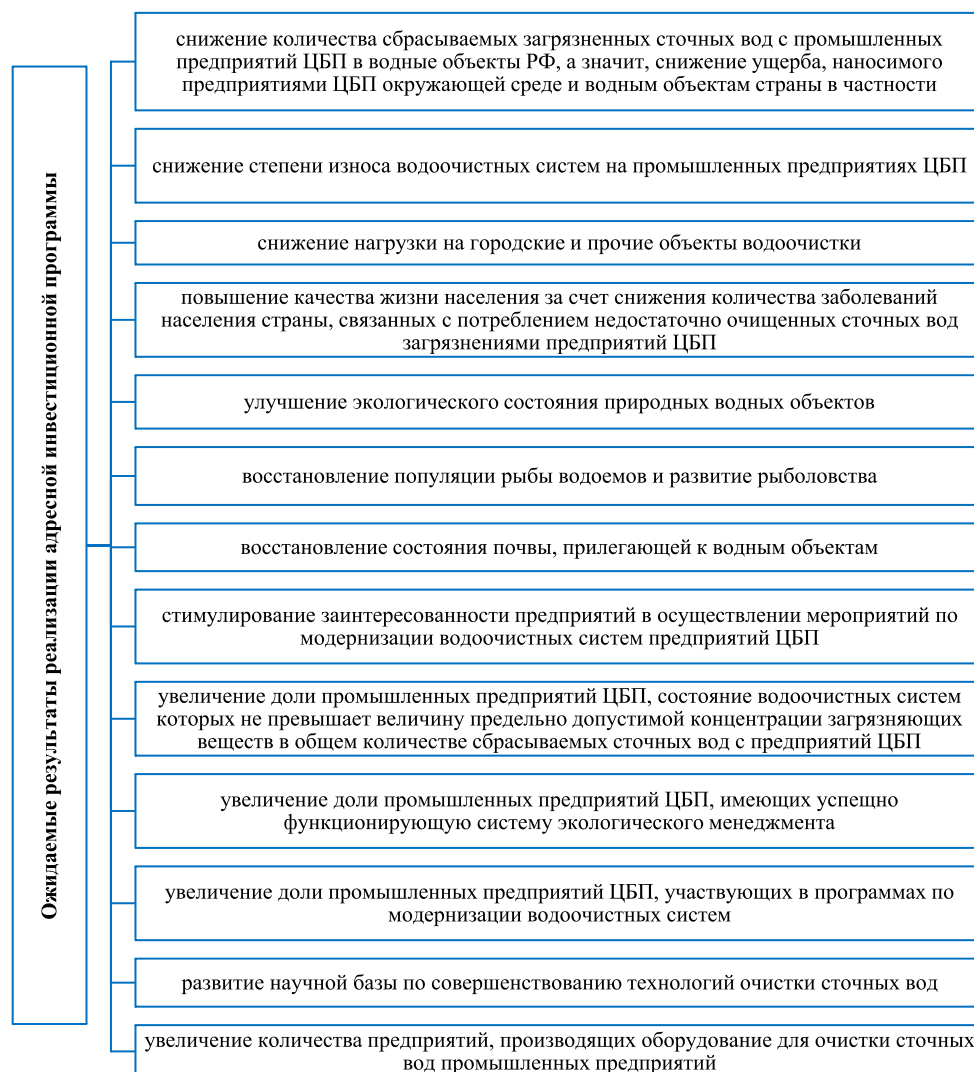


Рис. 2. Ожидаемые результаты реализации адресной инвестиционной программы (составлено автором)

Таблица 18

Расшифровка условных обозначений к формуле (18)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$P_{эф}$	Совокупная эффективность реализации Программы (%)
2	$P_{рез}$	Результаты, достигнутые предприятием в ходе выполнения Программы
3	$P_{исп}$	Совокупный объем использованных ресурсов для данного предприятия в ходе выполнения Программы
4	$K_{пр}$	Весовой коэффициент, присвоенный предприятию ЦБП, участвующему в Программе
5	n	Количество предприятий – участников инвестиционной адресной программы

Для расчета весового коэффициента предлагается использовать следующую формулу:

$$K_{пр} = \frac{K_i}{\sum_{i=1}^n K} \quad (19)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (19) представлена в табл. 19.

Таблица 19

Расшифровка условных обозначений к формуле (19)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$K_{\text{пр}}$	Весовой коэффициент, присвоенный предприятию ЦБП, участвующему в Программе
2	$K_i$	Оценка i-го предприятия ЦБП участвующего в Программе по предлагаемой ниже шкале
3	n	Количество предприятий – участников инвестиционной адресной Программы

Таблица 20

Шкала оценки предприятий ЦБП, участвующих в Программе, по степени загрязненности сбрасываемых сточных вод

Оценка	Характеристика
1	Хотя бы один из элементов загрязняющих веществ, содержащихся в сбрасываемой с предприятия ЦБП воде (приложение 1), превышает ПДК на 0–20%
2	Хотя бы один из элементов загрязняющих веществ, содержащихся в сбрасываемой с предприятия ЦБП воде (приложение 1), превышает ПДК на 21–40%
3	Хотя бы один из элементов загрязняющих веществ, содержащихся в сбрасываемой с предприятия ЦБП воде (приложение 1), превышает ПДК на 41–60%
4	Хотя бы один из элементов загрязняющих веществ, содержащихся в сбрасываемой с предприятия ЦБП воде (приложение 1), превышает ПДК на 61–80%
5	Хотя бы один из элементов загрязняющих веществ, содержащихся в сбрасываемой с предприятия ЦБП воде (приложение 1), превышает ПДК более чем на 81%

Таблица 21

Расшифровка условных обозначений к формуле (20)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$Иф_1, Иф_2$	Фактические значения показателей $И_1, И_2$ и т.д., достигнутые в ходе реализации Программы
2	$Ип_1$ и $Ип_2$	Значения показателей $И_1, И_2$ и т.д., изначально предусмотренные Программой
3	n	Количество показателей Программы

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

Результаты, достигнутые предприятием в ходе выполнения Программы, предлагается рассчитывать на основе значений целевых индикаторов, представленных выше по формуле (20).

$$P_{\text{рез}} = \frac{\frac{Иф_1}{Ип_1} + \frac{Иф_2}{Ип_2} + \dots + \frac{Иф_n}{Ип_n}}{n} \times 100\%. \quad (20)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (20) представлена в табл. 21.

Объем использованных ресурсов предлагается рассчитывать по формуле (21).

$$P_{\text{исп}} = \frac{P_{\text{зф}}}{P_{\text{зп}}} \times 100\%. \quad (21)$$

Расшифровка условных обозначений из формулы (21) представлена в табл. 22.

Таблица 22

Расшифровка условных обозначений к формуле (21)

№ п/п	Условное обозначение	Расшифровка
1	$P_{эф}$	Фактические затраты, направленные на реализацию Программы в отчетном периоде с учетом всех источников финансирования
2	$P_{зп}$	Запланированный объем финансирования Программы за счет всех источников финансирования

Объем использованных ресурсов для предприятия в ходе выполнения Программы сильно различается для каждого отдельного предприятия и может варьироваться в зависимости от следующих факторов:

- состояния водоочистой системы на момент начала Программы;
- технологической схемы производства;
- вида водоочистой системы, применяющейся на предприятии;
- номенклатуры выпускаемой продукции и способа ее производства;
- типов загрязняющих веществ, с которыми водоочистная система должна справляться;
- вида оборудования, которое уже используется в водоочистных системах и т.д.

Рассчитанное значение совокупной эффективности реализации Программы сопоставляется с приведенными в табл. 23 значениями для определения качественной характеристики оценки реализации государственной программы.

Таблица 23

Качественная характеристика оценки эффективности реализации программы

Рассчитанное значение совокупной эффективности реализации Программы	Качественная характеристика Программы
$P_{эф} \geq 80\%$	Эффективная
$50\% \leq P_{эф} < 80\%$	Недостаточно эффективная
$P_{эф} < 50\%$	Неэффективная

### Заключение

Предлагаемая адресная инвестиционная программа и способы оценки ее эффективности выступают организационно-экономическим обеспечением процесса модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП. Данная Программа позволит реализовать такие проекты, во-первых, быстрее, с учетом дополнительного финансирования, предусмотренного Программой, во-вторых, комплексная реализация модернизации водоочистных систем по всем предприятиям

ЦБП РФ будет способствовать достижению синергетического эффекта, предполагающего снижение затрат для каждого отдельно взятого предприятия, а также благоприятно скажется на окружающей среде и здоровье населения.

В то же время предлагаемые индикаторы позволят, во-первых, своевременно принять решение о целесообразности продолжения реализации Программы и о возможностях привлечения в нее новых участников (привлечение других предприятий ЦБП за счет завершения мероприятий по модернизации на ранее участвовавших организациях), во-вторых, выявить «узкие» места в реализуемой Программе и разработать комплекс мероприятий по их устранению, в-третьих, совершенствовать сбор статистической информации по предприятиям ЦБП.

Таким образом, грамотный, научно обоснованный подход к реализации модернизации водоочистных систем предприятий ЦБП позволит повысить их конкурентоспособность на отечественном и зарубежном рынке, а также благоприятно скажется на его имидже.

### Список литературы

1. Конференция «Стратегия развития ЛПК до 2030 года, перспективы плитной промышленности. Государство и бизнес». 2020. [Электронный ресурс]. URL: [https://lesprominform.ru/media/pages/lpf\\_49.pdf](https://lesprominform.ru/media/pages/lpf_49.pdf) (дата обращения: 13.05.2020).
2. Федеральная служба государственной статистики. 1999–2020. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 13.05.2020).
3. Послание Президента Федеральному Собранию. Москва, 2020. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/62582> (дата обращения: 13.05.2020).
4. Степень износа оборудования на предприятиях российской ЦБП составляет 60–70% // Лес Онлайн. 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.lesonline.ru/n/3A5AD> (дата обращения: 13.05.2020).
5. Васильев Ю.П. Основы управления модернизацией производства. М.: Экономика, 2011. 480 с.
6. Вяткина О.В. Модернизация экономики закрытого города: тенденции и приоритеты: дис. ... канд. экон. наук. Екатеринбург, 2008. 226 с.
7. Еременко В.А. Инновационное обеспечение модернизации основных фондов организаций: дис. ... канд. экон. наук. Санкт-Петербург, 2008. 203 с.
8. Ермакова Ж.А. Технологическая модернизация промышленности России: стратегия и организационно-экономические факторы: (региональный аспект). Екатеринбург: Ин-т экономики, 2007. 363 с.

9. Ковальчук Ю.А. Модернизация как искусство управления современным предприятием: монография. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 199 с.
10. Кузьменко В.В., Петров С.П. Модернизация производственно-технологической базы промышленного предприятия: монография. Ставрополь, 2011. 143 с.
11. Лаврентьев В.А., Самойлов А.В. Менеджмент модернизации промышленных предприятий на основе оптимизации технико-экономических показателей инновационности изделий: монография. Нижний Новгород: Изд-во ВГИПУ, 2011. 182 с.
12. Пидоймо Л.П. Модернизация промышленных предприятий: теоретико-методологические основы, приоритеты, система планирования: дис. ... докт. экон. наук. Воронеж, 2005. 423 с.
13. Ткаченко Е.А. Подходы к оценке эффективности модернизации промышленных предприятий и проблема нелинейности времени // Экономическое возрождение России. 2013. № 2. С. 31–39.
14. Хомяков С.Ф. Управление модернизацией комплексного оборудования промышленной сетевой структуры (на примере ОАО «Газпром»): автореф. дис. ... канд. экон. наук. Санкт-Петербург, 2006. 19 с.
15. Щепетов А.В. Модернизация и реконструкция предприятий: модели, методы, алгоритмы: монография. М.: Перо, 2011. 151 с.