

УДК 332.146:338.45 (045)

*Л.В. Камдина, О.Л. Симченко***ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В РАМКАХ ESG-СТРАТЕГИИ**

Стратегия устойчивого развития общества подразумевает необходимость пересмотра базовых подходов к природопользованию. В этой связи в последние несколько лет в сфере инвестиций распространился тренд на экологичность и ответственность. В обозримом будущем мировые фонды планируют перестать инвестировать средства в компании, игнорирующие базовые принципы устойчивого развития. В нашей стране крупнейшие банки внедрили в процесс кредитования ESG-оценку компаний на соблюдение принципов устойчивого развития. Компании, которые претендуют на хорошую ESG-оценку, должны ориентироваться на внедрении принципиально новых, усовершенствованных безотходных или малоотходных технологий, снижении образования загрязняющих веществ. В статье рассмотрены основные направления экологизации промышленного производства и проблемы реализации данных направлений. Исследованы основные направления экологической политики промышленного предприятия АО «Уралэлектромедь», функционирующего в Свердловской области РФ. На основании анализа основных направлений экологизации производства АО «Уралэлектромедь», предложен инвестиционный проект по модернизации устаревшей технологии очистки сбросов, за счет замены отстойника горизонтального типа на технологию обратного осмоса и использования флокулянтов ПРАЕСТОЛ 2505. Проведена оценка эффективности инвестиционного проекта и сделан вывод, что данный проект позволит не только повысить качество очистки сточных вод, но и получить положительный экономический эффект за счет снижения затрат энергии и времени, сокращения сумм штрафов за превышение предельно допустимых норм сбросов в поверхностные воды. Полученные результаты исследования могут быть использованы промышленными предприятиями-природопользователями.

*Ключевые слова:* устойчивое развитие, ESG-стратегия компании, промышленное предприятие, эффективность природоохранных мероприятий

DOI: 10.35634/2412-9593-2024-34-2-221-227

Принципиально новые подходы к компаниям в рамках стратегии устойчивого развития сформировали понятие ESG-стратегия компании (экология, социальная политика и корпоративное управление) [1]. Данное понятие стало популярным последние несколько лет и связано, в первую очередь, с изменением климата. Современные мировые компании включают ESG-принципы в стратегии своего развития, подразумевающие устойчивое развитие коммерческой деятельности. Данные принципы включают:

- E – environment – ответственное отношение к окружающей среде;
- S – social – высокая социальная ответственность;
- G – governance – высокое качество корпоративного управления [2].

Рациональное природопользование должно основываться на внедрении принципиально новых технологий промышленного производства, оказывающего колоссальную техногенную нагрузку на все компоненты экосистемы [3]. Современные управленческие, экономические, экологические, технологические и другие решения, принимаемые на общегосударственном уровне и уровне отдельных промышленных предприятий, должны учитывать долгосрочные экологические последствия. Принимаемые решения, по мнению Т. Н. Чуговой и Э. Р. Хлобдановой: «...должны способствовать экологизации промышленного производства – минимизации негативного влияния промышленных предприятий на окружающую среду за счет рационального использования природных ресурсов и природных условий, внедрения усовершенствованных безотходных или малоотходных технологий, снижения образования загрязняющих веществ (очистные сооружения, обезвреживание промышленных отходов) и т. п.» [4].

Экологизации промышленного сектора должна способствовать усовершенствованная экологическая политика государства и промышленных предприятий, направленная не только на снижение неблагоприятного воздействия на экосистему, но и на получение экономического эффекта.

Одной из основных причин ухудшения качества окружающей среды является деятельность промышленных предприятий, негативно влияющая на все компоненты экологической системы. По экспертным оценкам, промышленными предприятиями в атмосферный воздух выбрасывается более 200 млн. т оксида и диоксида углерода, 150 млн т сернистого газа и других вредных веществ. Сбросы в водоемы недостаточно очищенных сточных вод промышленных предприятий (свинец, ртуть, кадмий, нефтепродукты, поверхностно активные синтетические вещества и др.) негативно влияют на гидросферу. В результате деятельности промышленных предприятий, в почву попадают тяжелые металлы и химические вещества (азот, фосфор, калий и др.), что в итоге приводит к эрозии, засолению и другим негативным последствиям [5].

Экологические проблемы требуют незамедлительного их решения посредством экологизации промышленного производства. По мнению Ж. С. Тихоновой: «Экологизация производственных процессов есть неуклонное и последовательное внедрение технических, технологических, организационных мероприятий, которые повышают эффективность потребления и использования природных ресурсов, снижая при этом загрязнение природной среды выбросами, стоками, отходами» [6].

Экологизация промышленного сектора экономики сдерживается рядом экономических факторов. К числу этих факторов можно отнести высокую капиталоемкость и продолжительные сроки окупаемости инвестиционных проектов, связанных с экологизацией производства. Это значительно снижает экономическую заинтересованность собственников промышленных предприятий направлять финансовые ресурсы на реализацию подобных проектов. Кроме этого, негативно влияющим фактором на экологизацию промышленных предприятий, является низкая степень участия государства в финансировании инвестиционных проектов, направленных на экологизацию производства. Об этом свидетельствуют данные официальной статистики: общий объем финансирования национального проекта «Экология» на 2019-2024гг. составляет 4 трлн. руб., из которых только 1 трлн. руб. – бюджетные средства (700млрд. руб. – федеральные средства, 300млрд. руб. региональные), остальные 3 трлн. руб. – внебюджетные средства. Таким образом, на долю государственного финансирования инвестиционных проектов, направленных, в том числе, на экологизацию производства, приходится всего 25 %, остальные 75 % – собственные финансовые ресурсы промышленных предприятий.

В процессе исследования выделены следующие вопросы:

- Каковы основные направления экологизации промышленного производства?
- Какой опыт экологизации производства имеет промышленное предприятие АО «Уралэлектромедь»?
- Какова эффективность предлагаемого инвестиционного проекта по снижению сбросов загрязняющих веществ на примере АО «Уралэлектромедь»?

Цель данного исследования заключается в оценке эффективности инвестиционного проекта по снижению сбросов загрязняющих веществ как одного из направлений экологизации промышленного предприятия на примере АО «Уралэлектромедь».

Авторы использовали универсальные методы научного исследования, а также метод экспертных оценок и метод стратегического анализа.

В процессе экологизации промышленного производства выделяют несколько основополагающих направлений. Во-первых, это комплексное эколого-мотивированное, ориентированное на долгосрочную перспективу, структурное реформирование экономики. Это может быть достигнуто за счет снижения доли природо- и энергоемких отраслей экономики в общей ее структуре, а также переориентации экспортного потенциала от сырьевой направленности к повышению доли продукции глубокой переработки на территории нашего государства.

Во-вторых, территориальное размещение и рост экологически небезопасных производственных комплексов необходимо осуществлять с учетом экологической устойчивости территории относительно техногенных воздействий и не перегружать эти территории чрезмерной концентрацией природоёмких производств.

В-третьих, по мнению Т. В. Малышевой, А. И. Шинкевич: «предотвращение загрязнения окружающей среды промышленными отходами (очистка выбросов, сбросов, обезвреживание промышленных отходов и т.п.) не представляется возможным без внедрения усовершенствованных энергоэффективных, без-, малоотходных, экологически чистых оборудований и технологий» [7].

## Опыт экологизации производства промышленного предприятия АО «Уралэлектромедь»

Промышленное предприятие АО «Уралэлектромедь» функционирует в Свердловской области, является головным предприятием Уральской горно-металлургической компании. Предприятие является одним из крупнейших производителей медных катодов, востребованных не только в РФ, но и во всем мире. Кроме этого, выпускает золото, серебро в слитках, медные электролитические порошки и изделия на их основе, медный купорос, никель серноокислый, селен, теллур, концентрат металлов платиновой группы, свинец марок С0 и С1, оказывает услуги горячего цинкования металлоконструкций.

За свою почти 90-летнюю историю (функционирует с 1934 г.) предприятие оказывает огромную техногенную нагрузку на все компоненты окружающей среды, что значительно усугубляет экологическую ситуацию в Свердловской области, которая на протяжении ряда лет занимает последние места рейтинга экологического благополучия регионов России.

Одним из направлений экологической политики АО «Уралэлектромедь» является экологизация производства посредством модернизации устаревшего оборудования, внедрения ресурсосберегающих технологий, установка современных очистных сооружений, обустройства санитарно-защитных зон и т.п.

Экологизация производства АО «Уралэлектромедь» дает положительные результаты. Так, за последние 10 лет совокупный объем выбросов был снижен более, чем в три раза. На сегодняшний день удельные выбросы диоксида серы составляют чуть более 13 кг на тонну произведенной продукции, а среднеевропейский уровень составляет 42 кг на тонну черновой меди.

Для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в 2016 году на предприятии установили высокоэффективные рукавные фильтры, позволившие повысить надежность работы комплекса газоочистки в целом.

За последние годы на предприятии в медеплавильном цехе произведено техническое перевооружение газоочистного комплекса анодной печи, степень очистки которой составляет 99,8 %, а количество улавливаемой пыли составляет 600 т ежегодно, стоимость проекта составила 43 млн. руб. В 2014–2016 гг. были модернизированы электрофильтры химико-металлургического цеха и степень очистки составляет – 99,7 %.

Одной из существенных экологических проблем, создаваемой предприятием, является сброс сточных вод с высоким содержанием химических веществ в озеро Ключи, воды которого впадают в Карское море. За последние годы, благодаря ежегодным сокращениям сбросов в поверхностные воды и модернизации оборудования предприятия, качественный состав воды в озере улучшился, но остается неудовлетворительным. Это свидетельствует о том, что предприятие не обеспечивает полной очистки сбрасываемых в озеро вод, за что и платит не малые суммы штрафов (в год более 7 млн. руб.).

Что касается отходов производства, то анализируемое предприятие ведет строгий учет их образования, размещения и передачи на переработку. Общий объем перерабатываемых отходов составляет 80 %. Твердые отходы АО «Уралэлектромедь» не подвергаются дальнейшей полной переработке, а складываются на полигонах, что значительно ухудшает экологическую обстановку в регионе пребывания.

Для снижения негативного воздействия на водные объекты, сокращения сумм штрафов за сброс вредных веществ, превышающих ПДС и получения положительного экономического эффекта, предложена вторичная переработка стоков.

В настоящее время АО «Уралэлектромедь» использует отстойники воды горизонтального типа. Однако, это не дает положительного экологического эффекта. Таким образом, существующий способ очистки промышленных сбросов требует экологизации и совершенствования.

По нашему мнению, предприятию целесообразно модернизировать устаревшую технологию очистки сбросов, за счет замены отстойника горизонтального типа на технологию обратного осмоса и использования флокулянтов ПРАЕСТОЛ 2505. Это позволит не только повысить качество очистки сточных вод, но и получить положительный экономический эффект за счет снижения затрат энергии и времени, сокращения сумм штрафов за превышение предельно допустимых норм сбросов в поверхностные воды.

Предлагаемый инвестиционный проект по снижению сбросов загрязняющих веществ АО «Уралэлектромедь» обойдется предприятию в сумму около 20 млн руб. Ожидаемый доход – предотвращенный эколого-экономический ущерб. Учитывая скорость очистки озера Ключи и мощность оборудования, срок окупаемости инвестиционного проекта составит около 10 лет. Приведем результаты расчета инвестиционного проекта.

Для расчета инвестиционного проекта применялась ставка дисконтирования 12 %. Ставка определена с учетом ключевой ставки ЦБ РФ (7,5) и темпом инфляции (5,2).

Исходные данные по предлагаемому инвестиционному проекту приведены в табл. 1.

Таблица 1

### Исходные данные по инвестиционному проекту

Планируемые показатели	План	Затраты и предотвращенный экологический ущерб
Сумма инвестируемых средств, млн. руб.	20,0	За сброс вредных химических веществ, не превышающих ПДК-424110,66 руб.
Период реализации проекта, лет	10	За сброс вредных химических веществ, превышающих ПДК-7 млн. руб. в год
Дисконтная ставка, %	12	
Объем денежного потока (доход от реализации проекта), млн руб., в т.ч. ежегодно	60,9 6,09	Текущие затраты: Эксплуатационные затраты на очистку 0,83 млн руб. в год; З.П. рабочим примерно 500 000 руб. в год

Беря во внимание сумму штрафов АО «Уралэлектромедь» за год – 7,43 млн руб., за 10 лет внедрение новой технологии обратного осмоса, стоимостью 20 млн руб. позволит предотвратить эколого-экономический ущерб в размере 60,9 млн руб.

В табл. 2 приведен расчет настоящей стоимости по предлагаемому инвестиционному проекту.

Таблица 2

### Расчет настоящей стоимости по инвестиционному проекту

Годы	Будущая стоимость денежных потоков, млн руб.	Коэффициент дисконтирования при $r_1 = 12\%$	Настоящая стоимость, млн руб.
1	6,09	0,89	5,45
2	6,09	0,79	4,84
3	6,09	0,71	4,33
4	6,09	0,63	3,86
5	6,09	0,57	3,47
6	6,09	0,50	3,08
7	6,09	0,45	2,75
8	6,09	0,40	2,45
9	6,09	0,36	2,21
10	6,09	0,32	1,95
ИТОГО	60,9	–	34,39

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) по предлагаемому инвестиционному проекту составил 14,39 млн.руб. (34,39 – 20,0).

Индекс доходности, показывающий прибыль инвестора на каждый вложенный им рубль, составит 1,72 (34,4/20,0).

Таблица 3

### Итоговые показатели оценки эффективности предлагаемого инвестиционного проекта

Показатели проекта	Критериальное значение	Плановая величина
Чистый дисконтированный доход, млн руб.	>0	14,39
Индекс доходности	>1	1,72
Период окупаемости, годы		5,83
Фактическая величина чистой приведенной стоимости, %	> $r_1=12\%$	19,4

Срок окупаемости проекта составит 5, 83 лет (20,0/3,43). Фактическая величина чистой приведенной стоимости проекта (ВНП<sub>ф</sub>) составит 19,4 % ( $12 + (20 - 12 / 14,39 + 1,27) * 14,39$ ).

Итоговые показатели оценки эффективности предлагаемого инвестиционного проекта представлены в табл. 3.

Таким образом, рекомендуемый инвестиционный проект по модернизации устаревшей технологии очистки сбросов, за счет замены отстойника горизонтального типа на технологию обратного осмоса и использованию флокулянтов ПРАЕСТОЛ 2505, является рентабельным.

Исследования направлений экологизации промышленного производства позволило выделить основополагающие:

- посредством снижения доли природо- и энергоемких отраслей экономики в общей ее структуре, а также переориентации экспортного потенциала от сырьевой направленности;
- за счет рационального размещения экологически небезопасных производственных комплексов, с учетом экологической устойчивости территории относительно техногенных воздействий;
- внедрение усовершенствованных энергоэффективных, без-, малоотходных, экологически чистых оборудований и технологий, способствующих предотвращению загрязнения окружающей среды промышленными отходами (очистка выбросов, сбросов, обезвреживание промышленных отходов и т. п.).

Однако, по мнению Е. Д. Хецуриани, Т. Е. Хецуриани и др.: «реализация данных направлений сдерживается экономическими факторами – высокой капиталоемкостью и продолжительными сроками окупаемости инвестиционных проектов, связанных с экологизацией производства» [8].

Изучив экологическую политику АО «Уралэлектромедь», можно сделать вывод, что предприятие экологически ориентированное. Экологизация производства осуществляется на предприятии посредством модернизации устаревшего оборудования, внедрения ресурсосберегающих технологий, установки современных очистных сооружений, обустройства санитарно-защитных зон и т.п.

Однако всех этих мер не достаточно, поскольку техногенная нагрузка на окружающую среду остается достаточно высокой. Несмотря на снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, объемы сбросов в озеро Ключи промышленных отходов с высоким содержанием химических веществ остаются высокими. Это свидетельствует о том, что предприятие не обеспечивает полной очистки сбрасываемых в озеро вод, за что и платит не малые суммы штрафов (в год более 7 млн. руб.).

Оценив эффективность инвестиционного проекта по снижению сбросов загрязняющих веществ АО «Уралэлектромедь», можно сделать выводы. Предлагаемый проект является рентабельным. Он не только будет способствовать минимизации расходов предприятия на оплату штрафов за превышение предельно допустимых норм сбросов загрязняющих веществ в озеро Ключи, но и способствовать экологизации производства АО «Уралэлектромедь». Экологизация производства, по мнению В. В. Глухова, Е. А. Горина, В. Л. Расковалова: «даст репутационный эффект, повышающий имидж предприятия, как социально ответственного участника рынка» [9]. Это не только повысит шансы предприятия на получение дополнительной финансовой поддержки со стороны государства (налоговые льготы, субсидии, государственные кредиты, гарантии и т.п.), но и выйти на качественно иной уровень, соответствующий общемировым экологическим требованиям. Это будет способствовать выходу на новые мировые рынки сбыта, что приведет к еще большему экономическому эффекту.

Проведенное исследование показало актуальность вопросов рационализации природопользования и экологизации промышленного производства.

Обеспечить переход к устойчивому социо-эколого-экономическому развитию возможно посредством минимизации негативного влияния промышленных предприятий на окружающую среду за счет рационального использования природных ресурсов и природных условий, внедрения усовершенствованных безотходных или малоотходных технологий, снижения образования загрязняющих веществ (очистные сооружения, обезвреживание промышленных отходов) и т. п. [10].

Предложенный для АО «Уралэлектромедь» инвестиционный проект по модернизации устаревшей технологии очистки сбросов, за счет замены отстойника горизонтального типа на технологию обратного осмоса и использования флокулянтов ПРАЕСТОЛ 2505, направлен на экологизацию его производства. Он позволит не только повысить качество очистки сточных вод, но и получить положительный экономический эффект за счет снижения затрат энергии и времени, сокращения сумм штрафов за превышение предельно допустимых норм сбросов в поверхностные воды.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения предложенных рекомендаций при формировании экологической стратегии, а также методики оценки ее эффективности на промышленных предприятиях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вострикова Е.О., Мешкова А.П. ESG-критерии в инвестировании: зарубежный и отечественный опыт // Финансовый журнал. 2020. № 4. С. 117-129.
2. Коршунов А.А., Шевченко Т.В. ESG – как тренд будущего. понятие и развитие // Digital. 2022. №2. С.39-42
3. Измайлова М.А. Реализация ESG-стратегий российских компаний в условиях санкционных ограничений // МИР (Модернизация. Инновации, Развитие). 2022. Т.13. № 2. С. 185-201
4. Чугунова Т.Н., Хлобданова Э.Р. Проблемы экологизации промышленного производства // Устойчивое развитие социально-экономической системы Российской Федерации. – материалы XVII научно-практической конференции. 2016. С.267-271
5. Белик И.С., Камдина Л.В., Стародубец Н.В. Влияние антропогенных факторов промышленного производства на качество жизни населения в регионе // Экономика региона. 2019. Т. 15, № 4. С. 1156-1168.
6. Тихонова Ж.С. Экологизация производственной сферы и современные пути ее совершенствования // Вестник ДГТУ. 2011. Т. 11, № 2. С. 266-273.
7. Малышева Т.В., Шинкевич А.И. Разработка алгоритмизированной модели реализации проекта по экологизации промышленного производства // Известия Самарского научного центра РАН. 2020. Т. 22, № 4. 74-80
8. Хецуриани Е.Д., Хецуриани Т.Е., Волков А.В., Кузнецов М.С. Экологизация промышленного производства, принципы и технологии // Актуальные проблемы науки и техники. Материалы национальной научно-практической конференции ДГТУ. 2018. С.19-21.
9. Глухов В.В., Горин Е.А., Расковалов В.Л. Социализация и экологизация в условиях интенсификации промышленного производства – основа устойчивого развития // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути решения. 2018. Т. 13, № 1. С. 45-51.
10. Жидко Е.А., Муштенко В.С. Развитие промышленного предприятия в современных условиях экологизации производства // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология. 2016. № 1. С. 195-199.

Поступила в редакцию 20.07.2023

Камдина Людмила Владимировна, кандидат экономических наук,  
доцент кафедры геоэкологии и природопользования факультета экологии  
ФГБОУ ВО Челябинский государственный университет  
454001, Россия, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129  
E-mail: kamdina\_prof@mail.ru

Симченко Ольга Леонидовна, кандидат экономических наук,  
доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство»  
ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова  
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7  
E-mail: simchenko.ol@yandex.ru

*L.V. Kamdina, O.L. Simchenko*

#### **ASSESSMENT OF ECONOMIC EFFICIENCY OF THE INVESTMENT PROJECT ON MODERNIZATION OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISE WASTEWATER TREATMENT TECHNOLOGY WITHIN ESG STRATEGY**

DOI: 10.35634/2412-9593-2024-34-2-221-227

The strategy of sustainable development of society implies the need to revise the basic approaches to nature management. In this regard, in the past few years, the trend towards environmental friendliness and responsibility has spread in the field of investment. In the foreseeable future, global funds plan to stop investing in companies that ignore the basic principles of sustainable development. In our country, the largest banks have introduced ESG into the lending process - the assessment of companies for compliance with the principles of sustainable development. Companies that apply for a good ESG assessment should focus on the introduction of fundamentally new, improved waste-free or low-waste technologies, reducing the formation of pollutants. The article considers the main directions of greening industrial produc-

tion and the problems of implementing these directions. The main directions of the environmental policy of the industrial enterprise JSC "Uralelectromed", operating in the Sverdlovsk region of the Russian Federation, are studied. Based on the analysis of the main directions of greening the production of JSC "Uralelectromed", an investment project was proposed on modernization of the outdated wastewater treatment technology, by replacing the horizontal sump with reverse osmosis technology and the use of PRAESTOL 2505 flocculants. The investment project was assessed and it was concluded that this project would not only improve the quality of wastewater treatment, but also obtain a positive economic effect by reducing energy and time costs, reducing the amount of fines for exceeding the maximum allowable discharges into surface waters.

*Keywords:* sustainable development, ESG strategy of the company, industrial enterprise, efficiency of environmental protection measures.

Received 20.07.2023

Kamdina L.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
Department of Geocology and Nature Management, Faculty of Ecology  
Chelyabinsk State University  
Bratyev Kashirinykh st., 129, Chelyabinsk, Russia, 454001  
E-mail: kamdina\_prof@mail.ru

Simchenko O.L., Candidate of Economics, Associate Professor  
at Department of Industrial and Civil Engineering  
Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov  
Studencheskaya st., 7, Izhevsk, Russia, 426069  
E-mail: simchenko.ol@yandex.ru