

УДК 658.5:005.418:502.1(470.51/.54)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РЕИНЖИНИРИНГ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА: СПЕЦИФИКА СТАРОПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА

Стожко Наталия Юрьевна,
sny@usue.ru

Уральский государственный экономический университет,
Россия, 620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62

Стожко Наталия Юрьевна, доктор химических наук, профессор, заведующая кафедрой физики и химии Уральского государственного экономического университета.

Актуальность: в настоящее время, в условиях глобального экологического и экономического кризиса, особенно острой становится экологическая ситуация, складывающаяся в старопромышленных регионах (районах) страны. В силу высокой степени износа основных фондов промышленных предприятий и общего накопительного эффекта от загрязнения природной среды на протяжении десятилетий многие территории оказываются непригодными и опасными для проживания населения. В связи с этим главным субъектам хозяйственной деятельности – промышленным предприятиям таких регионов – предстоит экологическая модернизация своих производств. Тем самым экологический реинжиниринг становится средством, с помощью которого такая экологическая безопасность может быть обеспечена. **Цель:** на основе мониторинга экологической ситуации Уральского старопромышленного региона раскрыть ее специфику и определить основные направления и способы проведения экологического реинжиниринга. **Методы:** теоретические методы исследования (анализ фактических данных, синтез, обобщение), программно-целевой метод, контент-анализ. **Результаты:** выявлены особенности экологического состояния Уральского старопромышленного региона; определены перспективы использования «зеленых» технологий в экологическом реинжиниринге промышленных предприятий; сформулированы рекомендации в области развития экологического страхования, совершенствования экологической отчетности и экологической политики промышленных предприятий. **Выводы:** эффективное регулирование экологических рисков и экологической ситуации в старопромышленном регионе должно учитывать его специфику и строиться на превентивных и стимулирующих способах влияния, среди которых особое значение приобретают организационные изменения в осуществлении экологической политики самих хозяйствующих субъектов. В силу очевидного дефицита эффективных экономических инструментов регулирования экологической ситуации и их репрессивного характера осуществление экологического реинжиниринга на предприятиях и связанный с этим пересмотр приоритетных направлений внутреннего финансирования (самофинансирования), а также развитие системы обязательного экологического страхования обеспечат необходимые условия для перестройки всей экологической (природоохранной) работы хозяйствующих субъектов.

Ключевые слова: старопромышленный регион, экология, экологический кризис, экологическая ситуация, экологический реинжиниринг, экономические инструменты экологического регулирования, экологическое страхование.

Введение

Экологический реинжиниринг представляет собой комплекс действий, направленных на повышение экологичности производства с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду [1]. Считается, что признаком экологического благополучия предприятия является международный стандарт ISO 14000, который содержит определенные экологические требования к деятельности хозяйствующих субъектов. В более развернутом формате требования к экологической промышленной политике

даны в соответствующем документе, подготовленном Союзом промышленников и предпринимателей России в 2014 г. [2]. В наиболее общем виде экологические требования к промышленной деятельности предприятий определены ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7, ФЗ «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 № 174, ФЗ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89, ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 и ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96.

Вместе с тем в действующих законодательных и нормативно-правовых документах практически никак не отражается специфика старопромышленных районов (регионов), которых в Российской Федерации достаточно много. К их числу относится Уральский регион, в том числе и Средний Урал, который к тому же считается еще и средним регионом [3]. На текущий момент накоплен достаточно обширный пласт научных исследований экономики старопромышленных районов (регионов) [4–10], что позволяет рассмотреть и специфику экологического реинжиниринга на таких территориях, определить главные проблемы и пути их решения.

Специфика Уральского старопромышленного региона: экономическое и экологическое измерение

В настоящее время старопромышленный район (регион) рассматривается как «территория, «отраслевое ядро» экономики которой представлено отраслями промышленности, находящимися на индустриальном или постиндустриальном этапе развития» [11, с. 260–261]. Однако в таком определении ничего не сказано о том удельном значении, какое имеет промышленность в общей хозяйственной структуре региона. Кроме того, не ясно соотношение тяжелой и легкой промышленности, а это непосредственным образом отражается на состоянии окружающей среды региона. Наконец, вызывает вопросы и термин «отраслевое ядро», которого нет ни в одном из словарей, в связи с чем его интерпретация также может быть различной. По большому счету «отраслевым ядром» Среднего Урала является машиностроение. Но в это же ядро входят и предприятия химической промышленности, приборостроения, перерабатывающей отрасли. Кооперированные в технологических цепочках, они также составляют «ядро» старопромышленного региона, которое справедливо было бы называть межотраслевым.

Очевидно также постепенное перепрофилирование Уральского старопромышленного региона: если в конце XVIII в. на долю Урала приходилось 70 % производства российского чугуна и 90 % российской меди [12], то теперь Урал производит только 35 % отечественного чугуна, зато существенно нарастил объемы производства металлорезающих станков, экскаваторов, нефтеаппаратуры, химического оборудования и машин для сельского хозяйства, доля которых составляет 40 % от общероссийского объема выпуска [13]. Таким образом, первым свидетельством специфики Уральского старопромышленного региона является перепрофилирование традиционного производства и его диверсификация. Это, в свою очередь, отражается на экологической ситуации в регионе.

Традиционно считается, что наиболее токсичными для окружающей среды являются предприятия металлургической отрасли (черная и цветная металлургия), на долю которых приходится до 35 % всех загрязнений. В Свердловской области главный загрязнитель в этой отрасли – Нижнетагильский металлургический комбинат, на долю которого приходится до 80 % всего чугуна и более 60 % стали, выпускаемых в области. Помимо этого, существуют металлургические заводы в городах Серов, Верхняя Салда, Алапаевск, Красноуральск, Ревда, Верхняя Пышма и т. д.

Ухудшению экологической ситуации в регионе способствовала деятельность машиностроительного комплекса, который представлен в Свердловской области такими предприятиями, как «Уралвагонзавод», «Уральские локомотивы», «Машиностроительный завод им. М.И. Калинина», «Уральский турбинный завод», «Уральский электрохимический комбинат», «Уральский оптико-механический завод», «Уралэлектротяжмаш», «Уралхиммаш» и др. В целом отрасль включает около 300 крупных и средних производств. О масштабах загрязнения свидетельствует пример АО «Уралэлектромедь» (г. Верхняя Пышма), который производит 45,6 % выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду города, в том числе в атмосферу соединений свинца – 99,6 %, оксидов меди – 95,9 %, никеля – 96,1 %, 46,8 % выбросов оксида кадмия, 45,6 % диоксида азота и т. д. [14]. Не менее тяжелая ситуация сложилась и в г. Первоуральске, где почва загрязнена медью, цинком, свинцом и хромом, причем содержания этих веществ в 6 раз превышают фоновое содержание. Намного превышает фоновые показатели и содержание вредных веществ в Нижнем Тагиле: по меди – в 5,9 раз, по цинку – в 2,9, по хрому – в 2,5, по никелю – в 2,7, по кадмию – в 1,2 [15].

В последние десятилетия наблюдается рост числа предприятий легкой промышленности, что заметно меняет всю экологическую картину: если на атмосферу предприятия легкой промышленности влияют в меньшей степени, чем предприятия тяжелой промышленности, то на водные ресурсы региона воздействие имеет обратный характер. В Свердловской области в последние годы нет ни одного водного ресурса (река, озеро, водохранилище и др.), пригодного для купания, не говоря уже о заборах воды для бытовых нужд. По показателю загрязнения водных ресурсов Свердловская область – лидер в Российской Федерации (см. рисунок).



Источник: [16].

Source: [16].

Рисунок. Рейтинг водоемов Российской Федерации по количеству загрязнений в 2022 г.

Figure. Rating of reservoirs in the Russian Federation by the number of pollutions in 2022

Еще одной проблемой является увеличение твердых отходов, которые накапливаются на местных полигонах и свалках.

Другой особенностью Уральского старопромышленного региона, непосредственно затрагивающей экологическую ситуацию и требующей срочного и массового экологического реинжиниринга промышленных предприятий, является высокая степень физического износа основных фондов: станков, оборудования, технологических линий, всей инфраструктуры. Одна из проблем здесь – то обстоятельство, что основные фонды практически не восстанавливаются [17], а неуклонный рост уровня физического износа основных фондов также служит свидетельством неэффективного их использования в процессе производства [17, 18]. На первый взгляд может показаться, что износ основных фондов промышленных предприятий – это общая проблема в стране. Если обратиться к коэффициенту износа основных фондов, то в 2000 г. он составлял 42,2 %, в 2010 г. – 47,1 %, в 2020 г. – 38 % [19]. Но накопительный эффект, несмотря на положительную динамику снижения, остается очень высоким. Однако стоит иметь в виду, что в Уральском регионе наблюдается наибольший удельный вес основных фондов промышленности по отношению ко всей экономике – более 50 % [19]. И высокая степень физического износа является одной из причин частых экологических инцидентов. Сегодня, когда большинство российских регионов сокращает выбросы загрязняющих веществ, на Урале они растут. В 2022 г. по сравнению с 2021 г. они увеличились на 15 тыс. т, на каждого жителя пришлось 222,5 кг вредных веществ, что выше среднего показателя по стране (152,5 кг). А это говорит не только о специфике ситуации в Уральском старопромышленном регионе, но и ее остроте. Поэтому экология Урала неблагоприятна для проживания людей. Многие города Урала официально признаны не вполне пригодными для проживания. Среди них Екатеринбург, Нижний Тагил, а если брать шире – то и Челябинск, Уфа, Курган и др. [20]. В регионе отмечаются практически все виды загрязнения: воды, атмосферы, почв, загрязнение промышленными и бытовыми отходами, радиационное загрязнение и др. Как показывают полевые исследования, с 2007 по 2016 г. наибольшее количество случаев высоких и экстремально высоких уровней загрязнения окружающей среды регистрировались именно в Уральском федеральном округе [21].

Таким образом, третья особенность Уральского старопромышленного региона – относительно более высокая, чем в среднем по стране, загрязненность окружающей среды. Регион является лидером в России по степени загрязнения воздуха вредными выбросами со стационарных источников, которые составляют более 20 % от общего числа загрязнителей атмосферы в регионе [20].

Проблема экологического реинжиниринга и «зеленые» технологии

Экологический реинжиниринг представляет собой комплекс мероприятий, обеспечивающих предприятию, а также территории, на которой оно находится, максимально высокую экологическую безопасность. В связи с растущими угрозами, рисками, макроэкономической и техногенной нестабильностью и турбулентностью предприятиям приходится периодически пересматривать свою экологическую политику в соответствии с вызовами времени. Одним из таких вызовов является девальвация известной концепции устойчивого развития, на которую делали ставку в прошлые десятилетия, и которая была сформулирована полвека назад в условиях относительно спокойного (стабильного) состояния мировой и российской экономики. Все больше доказательств того, что на смену периоду устойчивого развития приходит период макроэкономической неопределенности, и необходимо учиться жить и работать в условиях такой неопределенности, создавать риск-ориентированную модель экологической политики

предприятий в условиях современного все более углубляющегося экологического кризиса. Особенностью этого кризиса является не только и не столько истощение естественных ресурсов для промышленной деятельности предприятий или высокие уровни загрязнения окружающей среды, но и растущие региональные различия в области экологической безопасности, а также накопительный эффект от экологических экстерналий прошлых десятилетий. Экономический рост, на который прежде были ориентированы практически все национальные экономики, пришел в настоящее время в явное противоречие с состоянием природной среды и решением вопросов сохранения оставшихся природных ресурсов. Но перестройка промышленных предприятий, для которых ключевой задачей все еще остается извлечение прибыли, а не сохранение окружающей среды, происходит крайне медленно, предприятия крайне неохотно идут на проведение экологического реинжиниринга (в частности, не используют в своей практике «зеленые технологии»). Признано, что в России уровень внедрения «зеленых» технологий невысокий, и страна значительно отстает в этой области от передовых развитых стран [22]. Это касается прежде всего «зеленой энергетики», создания «умного» транспорта и жилья, разработки безотходных технологий, обезвреживания городских и промышленных отходов, рекультивации земель. В этих вопросах, согласно данным Всемирного фонда дикой природы (WWF), Россия занимает одно из последних мест [23, с. 64].

Такая ситуация требует объяснения. Одной из причин слабого освоения «зеленых» технологий является тот факт, что в основу их применения все еще закладывается идеология концепции устойчивого развития, которая очевидным образом противоречит объективной реальности. Современный макроэкономический и геополитический кризис вряд ли дают основания рассчитывать на то, что в ближайшие годы, а, возможно, и десятилетия, социально-экономическое улучшение в мире будет устойчивым. С другой стороны, попытки ряда западноевропейских стран к поспешному переходу на «зеленые» технологии и формированию «зеленой экономики» также показали свою несостоятельность и отчасти девальвировали саму идею. Наконец, массовый производитель и потребитель также слабо представляют экономические выгоды «зеленых» технологий. А ведь одна только экономия энергии, которую обеспечивает переход к «зеленым» технологиям, составляет значительный эффект: современные холодильники, разработанные на базе «зеленых» технологий, экономят до 75 % потребления энергии против тех, что создавались в прошлом. Авиатранспорт, использующий «зеленые» технологии, потребляет на 50–60 % меньше энергии в расчете на одного пассажира, чем в 70-х гг. прошлого века и т. д. [24].

Немаловажным фактором отсутствия необходимого внимания к «зеленым» технологиям является трудность их применения на основе уже имеющихся технологий реинжиниринга предприятий. Такие технологии, как IDEF 3 (описание бизнес-процессов), IDEF 0 (технология функционального моделирования), DFD 9 (структурный анализ потоков данных) и другие, не содержат ответов на вопросы «Кто является клиентом использования технологии?», «Какова экономическая эффективность технологии для предприятия?», «Какие риски связаны с применением конкретной технологии?» и т. д. Это касается в первую очередь самих бизнес-процессов на предприятиях [25].

Экологическая отчетность и повышение экологической ответственности предприятий

Экологический реинжиниринг может осуществляться на основе функционального и процессного подходов. Рассматривая специфику каждого из этих подходов, следует иметь в виду необходимые изменения в характере и организации работы предприятий.

Такие изменения будут отражаться в экологической отчетности организаций, которая ведется в соответствии с ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики Российской Федерации» от 29.11.2007 № 282 [26] и Приказом Минприроды России от 10.12.2020 № 1043 [27].

Реинжиниринг с точки зрения экологической отчетности предполагает обновление показателей, подлежащих учету согласно меняющейся экологической ситуации. Это касается отходов промышленного производства, к числу которых необходимо относить не только образовавшиеся непосредственные отходы предприятия в отчетный период, но также и те отходы, которые по вине предприятия несет логистическая и торговая системы.

Речь идет, во-первых, о транспортировке отходов и, во-вторых, о дополнительных отходах (например, пищевых или химико-бытовых), поступающих в переработку или утилизируемых. В регионе периодически происходят инциденты на транспорте, когда перевозимые отходы попадают в окружающую среду. Не полностью осуществляется в регионе и переработка отходов крупнейших торговых сетей. Так, самый крупный в Свердловской области Ширококореченский мусороперерабатывающий комплекс, который был запущен в 2011 г., в состоянии отсортировать лишь 7–9 % отходов для последующей переработки, а большая же их часть утилизируется на Северном полигоне. Но в окружающую среду попадает все еще значительное их количество. В соответствии с «мусорной реформой» в Свердловской области к 2025 г. предполагается достичь уровень в 25 % сбора и переработки отходов, пока что он составляет 11 % по региону.

Игнорирование этих отходов создает возможность для их списания и уклонения от ответственности. Кроме того, поскольку до сих пор отчетность по отходам была обязательна только для предприятий, не относящихся к малому и среднему бизнесу (Письмо Росприроднадзора № КТ 08-03-36/6068), представляется целесообразным из-за напряженности экологической ситуации в регионе распространить такую отчетность на все предприятия, занимающиеся промышленным производством, в том числе и на субъекты малого и среднего бизнеса, которые пока вправе не предоставлять отчетность по форме № 2-ТП (отходы). Это тем более обосновано, если учесть, что только в Свердловской области зарегистрировано более 201 тыс. предприятий малого и среднего бизнеса, а их нагрузка на экологическую ситуацию из года в год растет [28].

Кроме того, представляется целесообразной разработка специальных «дорожных карт» по осуществлению промышленными предприятиями региона экологического реинжиниринга на период до 2030 г. в соответствии со «Стратегией социально-экономического развития Свердловской области на 2016–2030 годы» (Закон Свердловской области № 151-ОЗ от 21.12.2015 г.). В таких «дорожных картах» по согласованию с органами региональной власти и отраслевыми министерствами можно было бы более четко и детально определить приоритеты экологического реинжиниринга промышленных предприятий региона, механизмы и способы взаимодействия субъектов хозяйственной деятельности и государственных институтов, конкретные технологии, показатели и способы проведения экологически ориентированных мер по обеспечению экологической безопасности как самих предприятий, так и территорий, на которых они функционируют.

Разработка специальных «дорожных карт» должна касаться всех видов экологической отчетности предприятий: вопросов атмосферного воздуха – выбросов в атмосферу (форма 2-тп – воздух), обработки и утилизации отходов (форма 2-тп – отходы), использования воды и водных биологических ресурсов (форма 2-тп – водное хозяйство и форма 5-ОС – рекультивация земли), затрат на охрану окружающей среды (форма 4-ОС), пользования недрами (форма 4-ЛС) и др.

Для более оперативного и ответственного соблюдения установленных параметров, в соответствии с экологической отчетностью промышленных предприятий, имеет смысл более адресное применение экономических инструментов защиты окружающей среды, задачей которых является стимулирование мер со стороны хозяйствующих субъектов по снижению антропогенной нагрузки на экосистему. При этом следует обратить внимание на то обстоятельство, что в ФЗ «Об охране окружающей среды» не определены особенности регулирования для двух принципиально разных процессов: постоянного загрязнения окружающей среды и аварийного загрязнения. Второй вид регулирования в последнее время становится все более актуальным в силу участвовавших техногенных аварий и растущего амортизационного износа основных фондов промышленных предприятий региона. В 2020 г. в регионе зафиксировано 12 техногенных чрезвычайных ситуаций с причиненным ущербом 246,186 млн руб. Из них в Свердловской области – 3, в Тюменской области – 3, в Челябинской области – 2, в Курганской области – 1 [29]. В 2022 г. под Екатеринбургом (с. Кунгурка) произошла утечка токсичных веществ из 38 брошенных пластиковых баков. Ситуация оказалась более опасной, потому что р. Кунгурка впадает в р. Чусовую, а она, в свою очередь, в Камское водохранилище. В 2023 г. вновь обострилась ситуация в г. Дегтярске (Свердловская обл.), где из заброшенных рудников в почву и воды попадают токсичные вещества. В местной р. Исток вода превратилась в оранжевую жидкость, напоминающую кислотный коктейль. А р. Исток впадает в Волчихинское водохранилище, обеспечивающее питьевой водой Екатеринбург. Ежегодно из шахт вытекает более 5 млн кубометров отравленной воды. Но заброшенные медные рудники до сих пор не включены в федеральный реестр. Соответственно, у областного министерства природных ресурсов нет необходимых средств на устранение экологической катастрофы.

Одним из экономических инструментов регулирования аварийного загрязнения является экологическое страхование. В Российской Федерации работа над законом об обязательном экологическом страховании ведется еще с конца 90-х гг. XX в. В 1996 г. был подготовлен соответствующий законопроект, который, однако, был отклонен [30]. Но до сих пор этот закон не принят. Представляется необходимым срочное принятие данного закона и создание в регионах, прежде всего в старопромышленных регионах с высокими экологическими рисками, системы экологического страхования для промышленных предприятий. Перспективность обязательного экологического страхования по отношению к традиционной системе экологических платежей за загрязнение окружающей среды обусловлена рядом факторов. Многие предприятия старопромышленного региона не имеют прибыли, достаточной для покрытия экологических штрафов и платежей в полном объеме, а средства чаще всего берутся из других статей бюджета. Соответственно, возникает конфликт интересов: ремонт оборудования требует денег, государство также требует оплаты за загрязнение. Получается, как в известной сказке: «направо пойдешь, налево пойдешь», но ничего хорошего не получится. Если учесть, что затраты предприятий на экологию объективно сокращают фонд оплаты труда (больше их взять неоткуда), то возникает серьезная социальная проблема – угроза растущей безработицы. Для моногородов старопромышленного региона такая ситуация крайне опасна. Поэтому альтернативы обязательному экологическому страхованию просто нет. Все другие экономические инструменты защиты окружающей среды (экологические субсидии предприятиям, налоговые льготы, квоты и др.) в современной ситуации, сопровождающиеся растущими рисками и макроэкономической напряженностью, малоэффективны. При постоянном загрязнении окружающей среды, избежать которого в силу дороговизны и недостаточной эффективности технологий невозможно,

а тем более при аварийном загрязнении, экономические меры по охране экологии имеют репрессивную природу [31]. Превентивный и стимулирующий характер обязательного экологического страхования способен переломить ситуацию и должен стать ключевым элементом экологического реинжиниринга промышленных предприятий старопромышленного региона.

Выводы

Осуществление экологического реинжиниринга на промышленных предприятиях старопромышленного региона ставит перед субъектами хозяйственной деятельности ряд сложных задач. Среди них: обновление основных фондов с целью минимизации, а в идеальном случае полного купирования негативных последствий от своей деятельности для природной среды; разработка конкретных программ оценки и работы с накопленными отходами; развитие и внедрение эффективных экологических технологий в производстве; воспроизводство квалифицированных и экологически грамотных кадров и др. Тем самым спектр вопросов для экологического реинжиниринга достаточно широк. Экологический реинжиниринг затрагивает не только внутреннюю среду самого предприятия, но и внешнюю среду (логистические цепочки). Инвестиции, требуемые для создания необходимой экологической инфраструктуры, столь велики, что одних государственных финансовых субсидий для решения экологических вопросов оказывается явно недостаточно. В условиях экономического кризиса и высокой степени загрязнения окружающей среды оказывается недостаточно собственных финансовых средств у самих предприятий. В этой ситуации оптимальным выходом представляется разработка системы обязательного экологического страхования для субъектов хозяйственной деятельности всех организационно-правовых форм, общефедерального реестра экологических рисков и их оценки и совершенствования правовой (законодательной) экологической базы (вплоть до принятия Экологического кодекса Российской Федерации).

В качестве первоочередной меры представляется необходимым принятие Федерального Закона «Об обязательном экологическом страховании», который, во-первых, четко обозначит источники, нормативы и функции такого страхования, во-вторых, позволит создать оптимальные условия для предупреждения экологических рисков, связанных с загрязнением окружающей среды, в-третьих, обеспечит защиту интересов хозяйствующих субъектов в связи с их обязательствами по возмещению ущерба, причиненного окружающей среде, а также жизни и здоровью граждан.

Кроме того, было бы полезным расширить перечень загрязняющих веществ и перечень причин страховых событий, ущерб от которых подлежит возмещению, дополнив главу 48 Гражданского кодекса Российской Федерации и действующее «Типовое положение о порядке добровольного экологического страхования в Российской Федерации» в той части, которая касается освобождения от ответственности в случаях, связанных с умышленными действиями страхователя или третьих лиц, вызванных нарушением законов, постановлений, ведомственных или производственных правил, инструкций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Необходимость проведения экорейнжиниринга на предприятиях в условиях социально-технологической модернизации / Е.Е. Кононова, В.А. Грошева, М.О. Карпикова, В.А. Сечина // Перспективные технологии проектного менеджмента в региональной и отраслевой индустрии: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орел: Изд-во Орловский гос. ун-т, 2019. – Т. 1. – С. 156–161.

2. Экологическая промышленная политика Российской Федерации. URL: <https://rspp.ru/upload/iblock/799/3b4e2be673af36f8eecaaba53fcaaf1f.pdf> (дата обращения 15.06.2023).
3. Срединный регион: теория, методология, анализ / под ред. Е.Г. Анимца. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2009. – 508 с.
4. Горкина Т.И. Старопромышленные районы в условиях трансформации экономического пространства в постиндустриальную эпоху // Экономические отношения. – 2019. – Т. 9. – № 4. – С. 2385–2400. DOI: 10.18334/eo.9.4.41413.
5. Сорокина Н.Ю., Латов Ю.В. Эволюция старопромышленных регионов в экономике России // Journal of Economic Regulation. – 2018. – Т. 9. – № 1. – С. 6–22. DOI: 10.17835/2078-5429.2018.9.1.006-022.
6. Сорокина Н.Ю. Особенности старопромышленного региона как объекта социально-экономического развития // Известия Тульского государственного университета. Серия «Экономические и юридические науки». – 2016. – № 1-1. – С. 72–80.
7. Селин В.С. Экономика старопромышленных регионов как перспективное направление научных исследований // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – № 541 (326). – С. 58–63.
8. Стратегия развития старопромышленных городов / под ред. И. Стародубровской. – М.: Изд-во Института экономической политики, 2011. – 248 с.
9. Глonti К.М. Старопромышленные регионы: проблемы и перспективы развития // Регионоведение. – 2008. – № 4. – С. 27–39.
10. Анимца Е.Г., Власова Н.Ю., Сурнина Н.М. Структурная трансформация экономики городов старопромышленного региона. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2001. – 352 с.
11. Сорокина Н.Ю. Классификация старопромышленных регионов для целей управления устойчивым развитием // Известия Тульского гос. ун-та. Экономические и юридические науки. – 2013. – № 3-1. – С. 257–267.
12. Орешкина Т.А. Особенности экологической политики в старопромышленных городах Урала // Дискуссия. – 2012. – № 9. – С. 110–116.
13. Промышленность Урала: отрасли, центры, развитие // RegionUral.ru URL: <https://region-ural.ru/promyshlennost-urala-2/promyshlennost-urala> (дата обращения 15.06.2023).
14. Свалова К.О. Оценка эффективности реализации экологических программ на примере АО «Урал-электрометалл». – Екатеринбург: Уральский федерал. ун-т, 2018. – 124 с.
15. Цыпушкина Е.Е. Оценка состояния окружающей среды Среднего Урала // Здоровье и образование в XXI веке. Электронный научно-образовательный вестник. – 2014. – Т. 16. – № 10. – С. 23–25.
16. Экология в России. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8 (дата обращения 14.06.2023).
17. Антонова Н.Л., Антонов Л.А. Вопросы обновления основных фондов в топливно-энергетическом комплексе // Вестник Сургутского гос. ун-та. – 2014. – № 1 (3). – С. 48–50.
18. Шестакова Е.И., Мурзагалина Г.М. Проблемы изношенности основных фондов // Символ науки. – 2017. – № 3. – С. 153–154.
19. Воронина В.М., Михайлова О.П. Экономико-статистическое исследование основных фондов российской промышленности как основа для принятия управленческих решений // Вестник евразийской науки. – 2022. – Т. 14. – № 2. – С. 12.
20. Экология Урала. URL: https://www.dishisvobodno.ru/eco_ural.html (дата обращения 15.06.2023).
21. Загрязнение окружающей среды в регионах России в начале XXI века / Г.М. Черногаева, Е.А. Жада-новская, Л.Р. Журавлева, Ю.А. Малеванов. – М.: ПОЛИГРАФ-ПЛЮС, 2019. – 232 с.
22. Щербаков Б. Зеленые технологии и пути устойчивого развития. URL: <https://www.it-world.ru/cionews/business/180220.html> (дата обращения 15.06.2023).
23. Шаховская Л.С., Гончарова Е.В. Зеленые технологии как основа для формирования регионального инновационного кластера // Экономика и управление: теория и практика. – 2018. – Т. 4. – № 1. – С. 60–67.
24. Егорова М.С., Цубрович Я.А. Анализ востребованности «зеленых» технологий в России // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5-2. – С. 305–307.
25. Черемных О.С., Черемных С.В. Стратегический корпоративный реинжиниринг: процессно-стоимостной подход к управлению бизнесом. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 736 с.
26. Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации: федер. закон от 29.11.2007 № 282-ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72844/ (дата обращения 15.06.2023).

27. Об утверждении Порядка представления декларации о плате за негативное воздействие на окружающую среду и ее формы и о признании утратившими силу приказов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 9 января 2017 г. № 3 и от 30 декабря 2019 г. № 899» (зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2020 № 62017): приказ Минприроды России от 10.12.2020 № 1043. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373329/ (дата обращения 15.06.2023).
28. Малое и среднее предпринимательство // Облгазета.ru URL: <https://www.oblgazeta.ru/economics/small-business/143198/#:~:tex> (дата обращения 15.06.2023).
29. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году. Государственный доклад. – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. – 264 с.
30. Об обязательном экологическом страховании. Законопроект № 96700535-2 // Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации. URL: [http://asozd2.duma.gov.ru/main.nsf/\(SpravkaNewA\)?OpenAgent&RN=-96700535-2](http://asozd2.duma.gov.ru/main.nsf/(SpravkaNewA)?OpenAgent&RN=-96700535-2) (дата обращения 15.06.2023).
31. Егорова Е.Н. Экономические инструменты защиты окружающей среды // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2013. – № 6 (50). – С. 140–146.

Поступила: 20.06.2023.

Принята после рецензирования: 21.09.2023.

UDC 658.5:005.418:502.1(470.51/.54)

**ENVIRONMENTAL REENGINEERING AT THE ENTERPRISES OF THE MIDDLE URALS:
THE SPECIFICITY OF THE OLD INDUSTRIAL REGION****Natalia Yu. Stozhko,**
sny@usue.ruUral State University of Economics,
62, 8 Marta street, Yekaterinburg, 620144, Russia**Natalia Yu. Stozhko**, Dr. Sc., professor, Head of the Department of Physics and Chemistry, Ural State University of Economics.

Relevance. Currently, in the context of the global environmental and economic crisis, the environmental situation in the old industrial regions (districts) of the country is becoming especially acute. Due to the high degree of depreciation of fixed assets of industrial enterprises and the general cumulative effect of environmental pollution over decades, many territories turn out to be unsuitable and dangerous for the population to live. In this regard, the main subjects of economic activity – industrial enterprises of such regions – will have to environmentally modernize their production. Thus, environmental reengineering becomes a means by which such environmental safety can be ensured. **The purpose:** on the basis of monitoring the environmental situation of the Ural old industrial region, to reveal the specifics of the environmental situation and determine the main directions and methods of environmental reengineering. **Methods:** theoretical research methods (analysis of actual data, synthesis, generalization), program-target method, content analysis. **The results.** The features of the ecological state of the Ural old industrial region were revealed; the prospects for the use of «green» technologies in the environmental reengineering of industrial enterprises were determined; recommendations were formulated in the field of development of environmental insurance, improvement of environmental reporting and environmental policy of industrial enterprises. **Conclusions.** Effective regulation of environmental risks and the environmental situation in the old industrial region should take into account its specifics and be based on preventive and stimulating methods of influence, among which organizational changes in the implementation of the environmental policy of the economic entities themselves are of particular importance. Due to the obvious lack of effective economic instruments for regulating the environmental situation and their repressive nature, the implementation of environmental reengineering at enterprises and the associated revision of priority areas for internal financing (self-financing), as well as the development of a system of compulsory environmental insurance, will provide the necessary conditions for the restructuring of the entire environmental (environmental) work of business entities.

Key words: old industrial region, ecology, ecological crisis, ecological situation, ecological reengineering, economic instruments of ecological regulation, ecological insurance.

REFERENCES

1. Kononova E.E., Grosheva V.A., Karpikova M.O., Sechina V.A. Neobkhodimost provedeniya ecoreinzhiniringa na predpriyatiyakh v usloviyakh sotsialno-tekhnologicheskoy modernizatsii [The need for eco-reengineering at enterprises in the context of social and technological modernization]. *Materialy Vserossiyskoy nauchno-practicheskoy konferentsii. Perspektivnye tekhnologii proektnogo menedzhmenta v regionalnoy i otraslevoy industrii* [Perspective technologies of project management in the regional and sectoral industry. Materials of the All-Russian scientific-practical conference]. Orel, Orel State University Press, 2019. Vol. 1, pp. 156–161.
2. *Ekologicheskaya promyshlennaya politika Rossiyskoy Federatsii* [Environmental industrial policy of the Russian Federation]. Available at: <https://rspp.ru/upload/iblock/799/3b4e2be673af36f8eeecaaba53fcaa1f.pdf> (accessed 15 June 2023).
3. *Sredinnyy region: teoriya, metodologiya, analiz* [Middle region: theory, methodology, analysis]. Ed. by E.G. Animitsa. Ekaterinburg, USUE Publ., 2009. 508 p.

4. Gorkina T.I. Old industrial areas in the conditions of economic space transformation in post-industrial era. *Journal of International Economic Affairs*, 2019, vol. 9, no. 4, pp. 2385–2400. In Rus. DOI: 10.18334/eo.9.4.41413.
5. Sorokina N.Yu., Latov Yu.V. Evolution of old industrial regions in the economy of Russia. *Journal of Economic Regulation*, 2018, vol. 9, no. 1, pp. 6–22. In Rus. DOI: 10.17835/2078-5429.2018.9.1.006-022.
6. Sorokina N.Yu. Osobennosti staropromyshlennogo regiona kak obekta sotsialno-economiceskogo razvitiya [Features of the old industrial region as an object of socio-economic development]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki*, 2016, no. 1-1, pp. 72–80.
7. Selin V.S. Economy of old industrial regions as a promising area for scientific research. *National interests: priorities and security*, 2015, no. 541 (326), pp. 58–63. In Rus.
8. *Strategiya razvitiya staropromyshlennykh gorodov* [Strategy for the development of old industrial cities]. Ed. by I. Starodubrovskaya. Moscow, Institute of Economic Policy Publ. House, 2011. 248 p.
9. Glonti K.M. Staropromishlennyye regiony: problemy i perspektivy razvitiya [Old-industrial regions: problems and development prospects]. *Regionologiya*, 2008, no. 4, pp. 27–39.
10. Animitsa E.G., Vlasova N.Yu., Surnina N.M. *Strukturnaya transformatsiya ekonomiki gorodov staropromishlennogo regiona* [Structural transformation of the economy of the cities of the old industrial region]. Ekaterinburg, USUE Publ., 2001. 352 p.
11. Sorokina N.Yu. Klassifikatsiya staropromyshlennykh regionov dlya tseley upravleniya ustoychivym razvitiem [Classification of old-industrial regions for the purposes of managing sustainable development]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki*, 2013, no. 3-1, pp. 257–267.
12. Oreshkina T.A. Osobennosti ekologicheskoy politiki v staropromyshlennykh gorodakh [Features of environmental policy in the old industrial cities of the Urals]. *Diskussiya*, 2012, no. 9, pp. 110–116.
13. *Promyshlennost' Urala: otrasli, tsentry, razvitie* [Industry of the Urals: branches, centers, development]. Available at: <https://region-ural.ru/promyshlennost-urala-2/promyshlennost-urala/> (accessed 15 June 2023).
14. Svalova K.O. *Otsenka effektivnosti realizatsii ekologicheskikh programm na primere AO «Uralelectromed»* [Evaluation of the effectiveness of the implementation of environmental programs on the example of JSC «Uralelectromed»]. Ekaterinburg, URFU Publ., 2018. 124 p.
15. Tsypushkina E.E. Assessment of the state of environment of central Ural mountains. *Zdorove i obrazovanie v XXI veke. Elektronny nauchno-obrazovatelny vestnik*, 2014, vol. 16, no. 10, pp. 23–25. In Rus.
16. *Ekologiya v Rossii* [Ecology in Russia]. Available at: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8 (accessed 14 June 2023).
17. Antonova N.L., Antonov L.A. Voprosy obnovleniya osnovnykh fondov v toplivno-energeticheskom komplekse [Issues of renewal of fixed assets in the fuel and energy complex]. *Vestnik Surgut'skogo gosudarstvennogo universiteta*, 2014, no. 1 (3), pp. 48–50.
18. Shestakova E.I., Murzagalina G.M. Problemy iznoshennosti osnovnykh fondov [Problems of depreciation of fixed assets]. *Simvol nauki*, 2017, no. 3, pp. 153–154.
19. Voronina V.M., Mikhaylova O.P. Economic and statistical study of fixed assets of the Russian industry as a basis for making managerial decisions. *The Eurasian Scientific Journal*, 2022, vol. 14, no. 2, pp. 12. In Rus.
20. *Ekologiya Urala* [Ecology of the Urals]. Available at: https://www.dishisvobodno.ru/eco_ural.html (accessed 15 June 2023).
21. Chernogaeva G.M., Zhadanovskaya E.A., Zhuravleva L.R., Malevanov Yu.A. *Zagryaznenie okruzhayushchey sredy v regionakh Rossii v nachale XXI veka* [Environmental pollution in the regions of Russia at the beginning of the 21st century]. Moscow, POLYGRF-PLUS Publ., 2019. 232 p.
22. Shcherbakov B. *Zelenye tekhnologii i puti ustoychivogo razvitiya* [Green technologies and ways of sustainable development]. Available at: <https://www.it-world.ru/cionews/business/180220.html> (accessed 15 June 2023).
23. Shakhovskaya L.S., Goncharova E.V. Zelenye tekhnologii kak osnova dlya formirovaniya regionalnogo innovatsionnogo klastera [Green technologies as a basis for the formation of a regional innovation cluster]. *Ekonomika i upravlenie: teoriya i praktika*, 2018, vol. 4, no. 1, pp. 60–67.
24. Egorova M.S., Tsubrovich Ya.A. Analiz vostrebovannosti «zelenykh» tekhnologiy v Rossii [Analysis of the demand for «green» technologies in Russia]. *Mezhdunarodnyzhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy*, 2015, no. 5-2, pp. 305–307.
25. Cheremnykh O.S., Cheremnykh S.V. *Strategicheskiy korporativniy reinzhening: protsessno-stoimostnoy podkhod k upravleniyu biznesom* [Strategic corporate reengineering: process-value approach to business management]. Moscow, Finance and statistics Publ., 2005. 736 p.

26. *Ob ofitsialnom statisticheskom uchete i sisteme gosudarstvennoy statistiki v Rossiyskoy Federatsii* [On official statistical accounting and the system of state statistics in the Russian Federation]. Federalny zakon ot 29.11.2007 no. 282-FZ (poslednyaya redaktsiya) [Federal Law of November 29, 2007 No. 282-FL (latest edition)]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72844/ (accessed 15 June 2023).
27. *Ob utverzhdenii Poryadka predstavleniya deklaratsii o plate za negativnoe vozdeystvie na okruzhayushchuyu sredyu i ee formy i o priznanii utrativshimi silu prikazov Ministerstva prirodnykh resursov i ekologii Rossiyskoy Federatsii ot 9 yanvarya 2017 g. no. 3 i ot 30 dekabrya 2019 g. no. 899 (Zaregistrovano v Minyuste Rossii 31.12.2020 № 62017)* [On approval of the Procedure for submitting a declaration on payment for negative impact on the environment and its forms and on invalidating the orders of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation dated January 9, 2017 No. 3 and December 30, 2019 No. 899 (Registered with the Ministry of Justice Russia 12/31/2020 No. 62017)]. Prikaz Minprirody Rossii ot 10.12.2020 no. 1043 [Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated December 10, 2020 No. 1043]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373329/ (accessed 15 June 2023).
28. Maloe i srednee predprinimatelstvo [Small and medium business]. *Oblgazeta.ru*. Available at: <https://www.oblgazeta.ru/economics/small-business/143198/#:~:tex> (accessed 15 June 2023).
29. *O sostoyanii zashchity naseleniya i territoriy Rossiskoy Federatsii ot chrezvychaynykh situatsiy prirodnogo i tekhnogenogo kharaktera v 2020 godu. Gosudarstvenny doklad* [On the state of protection of the population and territories of the Russian Federation from natural and man-made emergencies in 2020. State report]. Moscow, EMERCOM of Russia. FGBU VNII GOChS (FTs) Publ., 2021. 264 p.
30. *Ob obyazatelnom ekologicheskom strahovanii: zakonoproekt № 96700535-2* [On compulsory environmental insurance. Bill No. 96700535-2]. *Gosudarstvennaya Duma Federalnogo Sobraniya Rossiiskoy Federatsii*. Available at: [http://asozd2.duma.gov.ru/main.nsf/\(SpravkaNewA\)?OpenAgent&RN=96700535-2](http://asozd2.duma.gov.ru/main.nsf/(SpravkaNewA)?OpenAgent&RN=96700535-2) (accessed 15 June 2023).
31. Egorova E.N. Ekonomicheskie instrumenty zashchity okruzhayushchey sredy [Economic instruments of environmental protection]. *Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*, 2013, no. 6 (50), pp. 140–146.

*Received: 20 June 2023.
Reviewed: 21 September 2023.*