

## Формирование модели управления экологизированным производством

© 2022. А. А. Малышев<sup>1</sup>, к. э. н., доцент,

Н. Н. Солодков<sup>2</sup>, к. г. н., доцент, Н. А. Коробкова<sup>2</sup>, к. э. н., доцент,

<sup>1</sup>Пензенский государственный технологический университет,

440039, Россия, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, д. 1а/11,

<sup>2</sup>Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,

440028, Россия, г. Пенза, ул. Германа Титова, д. 28,

e-mail: malyshe-aleksej@yandex.ru, niconsol@yandex.ru, sonata84@mail.ru

В статье рассматривается проблема управления экологизированным производством (ЭП) на различных уровнях: федеральном, региональном и уровне предприятия. Проанализированы подходы зарубежных и российских авторов к раскрытию сущности понятий «экологизированное производство», а также «зелёное производство», различных методов исследования данной проблемы. Приведена схема управления ЭП, а также результаты исследования структуры управления на различных уровнях. Проанализирована структура управления ЭП, осуществляемого федеральными и региональными органами исполнительной власти в соответствии с Законом «Об охране окружающей среды», что позволило систематизировать задачи и функции органов управления ЭП на федеральном, региональном и местном уровнях. Рассмотрены основные функции и принципы управления системой ЭП. Проведён анализ выбросов в атмосферу загрязняющих веществ в динамике по годам, проанализированы инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды (ОС) и рациональное использование природных ресурсов. Выявлена корреляция между всеми уровнями управления по динамике выбросов загрязняющих веществ и инвестициями в основной капитал. Предложена модель управления ЭП на трёх уровнях (федеральном, региональном и уровне предприятия), включающая функции, принципы, методы и инструменты. Модель ЭП базируется на следующих функциях: стимулирование, связанное с созданием мотивации предприятий по проведению экологической деятельности; перераспределение экологической деятельности, продукции и загрязнения между предприятиями-производителями; регулирование экологической деятельности, продукции и загрязнения предприятий и организаций; контролирующая функция, связанная с действиями контроля экологической деятельности, продукции и загрязнения; аккумулирующая функция, которая заключается в создании необходимого финансового и экологического резерва. Данная модель может быть использована экологическими службами различных предприятий, Министерством природных ресурсов и экологии при разработке стратегии развития, Управлением экономики, инновационной и научно-технической политики для разработки инновационных концепций экологической политики в регионах Российской Федерации.

**Ключевые слова:** зелёное производство, экологизация производства, управление в области экологического менеджмента, управление экологически чистым производством, система управления.

## Formation of a green production management model

© 2022. A. A. Malyshev<sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-1956-6712<sup>2</sup>

N. N. Solodkov<sup>2</sup> ORCID: 0000-0003-4357-1973<sup>2</sup>

N. A. Korobkova<sup>2</sup> ORCID: 0000-0003-2682-1504<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Penza State Technological University,

1a/11, Baydukova Passage/Gagarina St., Penza, Russia, 440039,

<sup>2</sup>Penza State University of Architecture and Construction,

28, Hermana Titova St., Penza, Russia, 440028,

e-mail: malyshe-aleksej@yandex.ru, niconsol@yandex.ru, sonata84@mail.ru

The article deals with the problem of managing green production at various levels: federal, regional and enterprise level. The approaches of foreign and Russian authors to the disclosure of the essence of the concepts of “ecologized production”, as well as “green production”, various methods of studying this problem are analyzed. A management scheme for green production is presented, as well as the results of a study of the management structure at various levels. The structure of green production management carried out by federal and regional executive authorities in accordance with

the Law "On Environmental Protection" was analyzed, which made it possible to systematize the tasks and functions of green production management bodies at the federal, regional and local levels. The main functions and principles of managing the system of green production are considered. An analysis of emissions of pollutants into the atmosphere in dynamics by years is given, investments in fixed assets aimed at protecting the environment and rational use of natural resources are analyzed. A correlation was found between all levels of management in terms of the dynamics of pollutant emissions and investments in fixed assets. A study has been conducted, which indicates that, firstly, the insufficiently efficient use of funds allocated for environmental protection; secondly, about the imperfection of the mechanisms for managing green production at its various levels. A model for managing green production at three levels (federal, regional and enterprise level) is proposed, including functions, principles, methods and tools. The model of green production is based on the following functions: stimulation associated with the creation of motivation for enterprises to conduct environmental activities; redistribution of environmental activities, products and pollution between manufacturing enterprises; regulation of environmental activities, products and pollution of enterprises and organizations; a supervisory function related to environmental activity, product and pollution control activities; accumulating function, which is to create the necessary financial and environmental reserve. This model can be used by the environmental services of various enterprises, the Ministry of Natural Resources and Ecology when developing a development strategy, the Department of Economics, Innovation and Scientific and Technical Policy to develop innovative concepts of environmental policy in the regions of the Russian Federation.

**Keywords:** green production, greening production, management in the field of environmental management, management of environmentally friendly production, management system.

Сложившаяся в регионах практика экологического производства не способствует экологическому оздоровлению природной среды в России и её регионах, а нередко наносит вред окружающей среде (ОС). Экономический подъём при нарастании негативных тенденций природоресурсоёмкости производства может привести к обострению экологической ситуации в России и её регионах, что делает актуальной задачу повышения экологизованности производства на всех уровнях регулирования. Такое регулирование в настоящее время осуществляется государственными территориальными органами через систему их нормативно-законодательной, экологической, экономической, социальной, управленческой, плановой и контрольной деятельности в соответствии с действующим законодательством. Ужесточение норм экологического права усиливает значимость экологических аспектов экономики. Однако комплексный подход к управлению экологизованным производством (ЭП) на различных уровнях управления к настоящему времени в полной мере не сформирован.

За рубежом в теории и практике в последнее время часто используется понятие «зелёное производство», которое отражает обязательства производителей проводить широкую и долгосрочную оценку воздействия своей деятельности и тем самым влиять на качество жизни и благосостояние людей, защиту и безопасность, экономический рост, социальную и экономическую справедливость. Всё чаще этот термин используется взаимозаменяемо с понятием «устойчивого развития».

В работах зарубежных учёных [1–8] термин «зелёное производство» используется

взаимозаменяемо с понятием «устойчивого развития», и означает процесс экологических, социальных и экономических изменений при эксплуатации природных ресурсов. В работе [9] рассматривается проблема достижения устойчивости в качестве «беспрецедентного источника коммерческих возможностей для конкурентоспособных компаний посредством технологических инноваций и повышения экологической эффективности производства».

В работах [10, 11] «зелёное производство» рассматривается как «применение экологически и социально чувствительных методов для уменьшения негативного воздействия производственной деятельности при одновременном согласовании усилий по получению экономических выгод».

В 2001 г. авторы работ [12, 13] признали чрезвычайную важность экологических проблем в основных исследованиях по стратегии производства и эксплуатации и высказались за проведение большего числа исследований в этой области. В октябре 2007 г. Рахимифард и Клегг в своей редакции специального выпуска по устойчивому проектированию и производству для международного журнала производственных исследований [14] пришли к выводу, что существует срочная и настоятельная необходимость в дальнейших исследованиях на каждом этапе жизненного цикла продукта в области «зелёного производства».

Среди отечественных учёных заметный вклад в развитие взаимоотношений общества и природы внесли В.Г. Афанасьев, В.И. Вернадский, В.И. Данилов-Данильян, В.А. Коптюг, Н.Н. Моисеев, Н.Ф. Реймерс, Т.С. Хачатуров и др. [15].

Во второй половине XX века теорию экономического развития в контексте устойчивости разрабатывали Р.Г. Абдулатипов, Г.В. Белов, С.Н. Бобылева, А.В. Дорждеев, В.А. Коптюг, В.В. Леонтьев, В. Лойтер, Д.С. Львов, Н.Н. Лукьянчикова, Р.М. Нуреев, Ю.В. Олейников, Н.В. Пахомова, С.А. Пегов, Р.А. Перелета, В.В. Садовский, А.Д. Урсул, Э.Г. Юдина и др. [16].

Изучением проблем ЭП занимались Н.Ф. Газизуллин, Т.Н. Губайдуллина [17]. Проблемы государственного управления ЭП отражены в работах М.А. Данченко, Л.Г. Елкина, В.М. Зыкова, С.М. Федоренко и др. [17].

Целью исследования является разработка теоретических положений, методологических и практических рекомендаций по формированию модели управления экологизированным производством.

### Материалы и методы исследования

Эмпирическую основу исследования составили публикации научной и нормативно-правовой литературы по проблематике управления ЭП. Подборка составила 22 издания, включающих работы отечественных и зарубежных учёных, которые индексируются в базах данных РИНЦ, Scopus и Web of Science. Для поиска использовали системы eLIBRARY.RU и Elsevier.com по ключевым словам и словосочетаниям: «зелёная экономика», «управление зелёным производством», «экологизированное производство», «механизмы управления», «уровни управления». Отбор работ проводили на основе принципов значимости и целесообразности решения задач исследования. Кроме того, большое внимание уделялось информационным источникам в виде докладов и отчётов федеральных и региональных служб экологического мониторинга и контроля. Литературный обзор охватил публикации с 90-х гг. XX века, когда становились современные подходы к управлению ЭП.

Статистическую основу составляют данные Федеральной службы государственной статистики и её территориального органа в Пензенской области. Они использовались для получения аналитического материала на федеральном и региональном уровнях.

### Результаты и обсуждение

В центре внимания российских учёных теоретически не разработанной остаётся проблема формирования системы управле-

ния ЭП на различных уровнях: федеральном, региональном и уровне предприятия. Такая система должна включать комплекс взаимосвязанных мероприятий на каждом из указанных уровней, которые направлены на совершенствование технологии производства, его материально-техническое обеспечение, на уменьшение степени загрязнения ОС.

В России в сфере охраны ОС задействован 21 орган и 12 министерств. На рисунке 1 представлена структура органов управления ЭП на трёх уровнях: федеральном, региональном и уровне предприятия. Федеральный уровень представлен законодательной и исполнительной властью, которые формируют основные законы, нормы, правила по защите ОС. Региональный уровень включает Городскую Думу и региональные органы по защите ОС, которые соблюдают основные требования федерального уровня и осуществляют контроль. Уровень предприятия включает экологический менеджмент, который придерживается основных требований федерального и регионального уровней управления.

Немаловажную роль в системе управления природоохранной деятельностью играют неформальные институциональные организации. К ним относятся различные общественные структуры, занимающиеся вопросами экологии и охраны ОС. Это неправительственные организации, которые финансируются только за счёт пожертвований граждан и частных благотворительных фондов. На рисунке 1 на каждом уровне управления представлены основные группы показателей по ЭП.

На федеральном уровне формируются пороговые значения уровня загрязнения ОС (выбросы в атмосферу в расчёте на одного жителя (т/чел.); сброс загрязнённых вод в расчёте на одного жителя (л/чел.); степень развития утилизации и обезвреживания производства и потребления).

На региональном уровне управления – это показатели, отражающие количество уловленных и обезвреженных веществ, сбрасываемых в атмосферный воздух (тыс. т); объём оборотной и последовательно используемой воды (млн м<sup>3</sup>), инвестиции в основной капитал, направленные на охрану ОС (млн руб.).

Уровень предприятия – это показатели, отражающие расходы на проведение мероприятий по сохранению ОС (млн руб.); расходы по утилизации и обезвреживанию веществ, сбрасываемых в атмосферный воздух и водный бассейн (млн руб.).

Для анализа степени экологизированности производства были приняты следующие

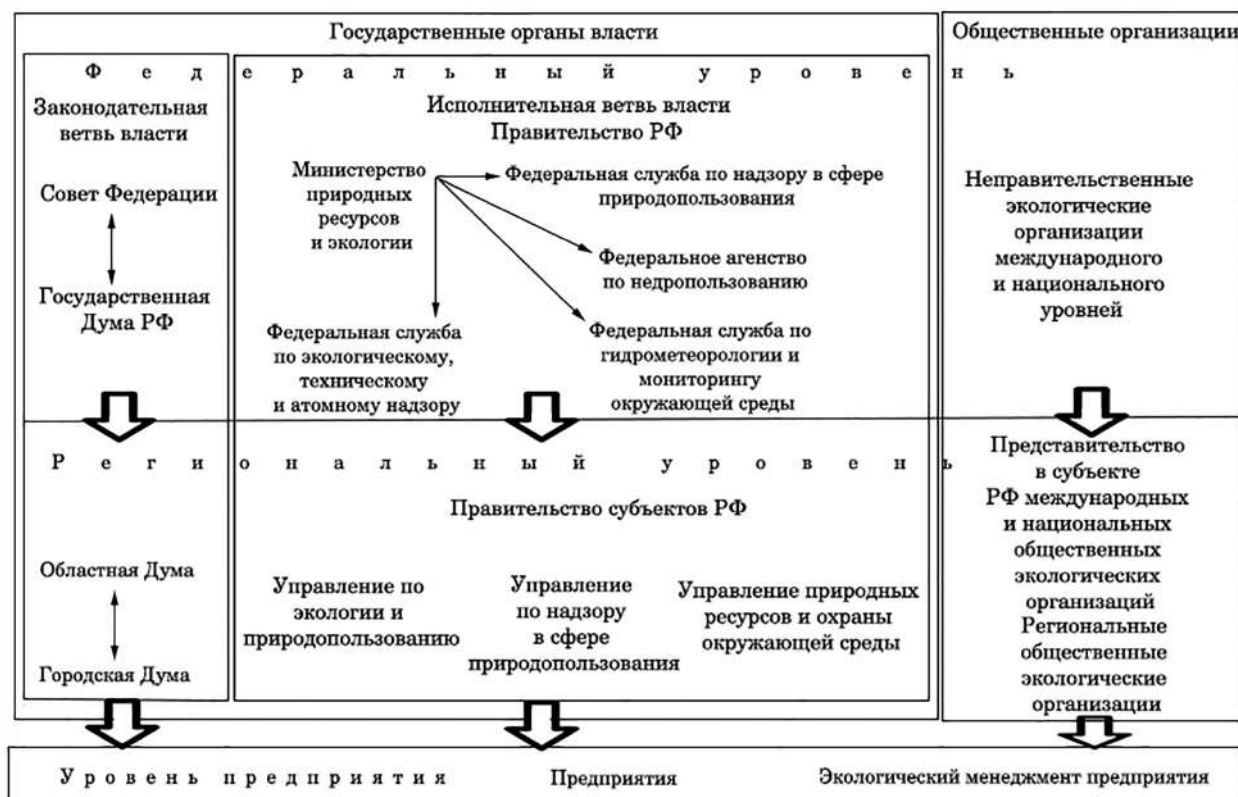


Рис. 1. Структура органов управления экологизированным производством РФ  
 Fig. 1. Structure of governing bodies of ecologized production in the RF

Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды в РФ (млн руб.) [18]  
 Investments in fixed assets aimed at protecting the environment in the RF (mil rub.) [18]

Показатели Indicators	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Всего инвестиций Total investments	123807	158636	151788	139677	154042	157651	175029	195962
Из них на охрану: From them to the guard:								
– водных ресурсов water resources	41196	55587	40120	40340	60199	65475	70250	69560
– атмосферного воздуха atmospheric air	59505	76315	78962	67469	67469	62750	71805	91275
– земель / lands	13802	14540	15703	12228	10216	10011	12158	15303

показатели: инвестиции в основной капитал, направленные на охрану ОС и рациональное использование природных ресурсов, степень загрязнения атмосферного воздуха.

Динамика инвестиций в основной капитал, направленных на охрану ОС и рациональное природопользование ресурсов Российской Федерации (РФ), на федеральном уровне представлена в таблице.

Анализ динамики инвестиций в основной капитал, направленных на защиту ОС, показывает рост с 89094 млн руб. в 2010 г. до

158636 млн руб. в 2014 г. Данные результаты благоприятно сказались на уменьшении степени загрязнения ОС с 32,3 млн т в 2010 г. до 31,2 млн т в 2017 г. В то же время за анализируемый период отмечен рост количества промышленных предприятий, что привело к увеличению выбросов в атмосферу с 31,2 млн т в 2015 г. до 31,6 млн т в 2017 г.

На региональном уровне экологизированность производства в Пензенской области происходит медленно, затраты на охрану ОС и рациональное природопользование непостоянны.

Можно заметить почти схожую тенденцию в Пензенской области и по России в целом. Инвестиции в основной капитал в Пензенской области, направленные на защиту ОС, составили в 2010 г. 120 млн руб., количество выбросов в этом же году находилось на уровне 22 тыс. т. Все последующие годы в Пензенской области инвестиции в основной капитал на защиту ОС находились приблизительно на одинаковом уровне: 44,6 млн руб. в 2014 г., 44,5 млн руб. в 2016 г. В то же время количество выбросов в атмосферу загрязняющих веществ возрастало с каждым годом, как показали результаты анализа (с 33 тыс. т в 2014 г. до 44 тыс. т в 2016 г.). Данные результаты исследования по Пензенской области хорошо коррелируют с данными по России в целом [19, 20].

По материалам статистики на 2016 г. около 98% промышленных предприятий Пензенской области проводили природоохранные мероприятия. На затраты по утилизации твёрдых отходов производства приходилось 20,4% всех природоохранных инвестиций в основной капитал, а на охрану водных ресурсов региона – 70%, направленных на охрану атмосферы – 9,6% по данным на 2016 г. В этот же период около 70% очистных сооружений работали неэффективно, хотя и отвечали данным проектным режимов [20]. Однако проектные режимы и документация готовились по типовым проектам, разработанным в 60–70-х годах, и современным экологическим требованиям не отвечают. В связи с этим требуется пересмотр основных нормативных документов и нормативных показателей для предприятий регионов, внедрение экологически безопасного оборудования.

В 2016 г. внедрениями инноваций, в том числе в сфере экологизированности региона, занимались лишь 8,1% промышленных предприятий и 12,2% организаций сферы услуг [21]. Это очень маленькая доля для внедрения инноваций по экологизации производства.

В то же время некоторые предприятия Пензенской области самостоятельно приняли решение о внедрении системы экологического менеджмента. Одним из первых проект по разработке и внедрению системы экологического менеджмента стартовал в 2009 г. в ООО «Горводоканал» г. Пенза. Исполнителем по проекту выступила консультационная фирма «М-РЦБ» – одна из крупнейших консалтинговых компаний России в области экологии.

В начале 2012 г. Сертификат соответствия системы экологического менеджмента требованиям международного стандарта ИСО

14001:2004 в отношении разработки, производства и реализации лекарственных средств получил ОАО «Биосинтез».

18 июля 2012 г. сертификаты ISO менеджмента качества и экологического менеджмента выданы ООО ПКФ «Полёт», в этом же году их получил ОАО «Завод ГРАЗ», а годом ранее их получил ОАО «Пензтяжпромарматура», ООО «Эдельвейс» – в 2016 г.

Однако, что касается внедрения системы экологического менеджмента органами Правительства Пензенской области на региональном уровне, то на данном этапе не существует единого экологически направленного комплекса мер по стимулированию ЭП предприятий в регионе. Несмотря на то, что постановлением Правительства Пензенской области от 06.02.2006 № 50 было образовано Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды Пензенской области, данным органом проводятся лишь локальные мероприятия по уменьшению вредного воздействия промышленного производства на ОС региона, а не на его предотвращение [21].

Несмотря на это, в настоящее время в регионе наблюдается развитие сети экологически ориентированного предпринимательства с созданием предприятий по сбору и утилизации отходов производства и потребления с целью вовлечения их в хозяйственный оборот. Сейчас в области создано 52 пункта приёма вторсырья, из них: 20 – в г. Пензе и 32 – в районах области.

Разработанная модель управления ЭП на трёх уровнях поможет снизить уровень антропогенной нагрузки и внесёт значительный вклад в защиту ОС. Предложенная модель управления ЭП отражает принципы, механизмы, включающие методы и инструменты на каждом из трёх уровней управления (федеральном, региональном и уровне предприятия) (рис. 2).

Управление ЭП выполняет следующие функции: стимулирование, связанное с созданием мотивации предприятий по проведению экологической деятельности; перераспределение экологической деятельности, продукции и загрязнения между предприятиями-производителями; регулирование экологической деятельности, продукции и загрязнения предприятий и организаций; контролирующая функция, связанная с действиями контроля экологической деятельности, продукции и загрязнения; аккумулирующая функция, которая заключается в создании необходимого финансового и экологического резерва.



Рис. 2. Модель управления экологизированным производством  
Fig. 2. Management model of green production

Многоуровневое управление ЭП должно базироваться на использовании таких принципов, как сохранение и восстановление экологических подсистем; внедрение прогрессивных технологий производства; создание и внедрение малоотходных и безотходных производств; экологически приемлемое размещение и территориальная организация производства [22].

К нефискальным методам, которые рассмотрены в модели управления ЭП, относятся следующие инструменты: законодательная база по охране ОС, экологический контроль, экологическое страхование, экологическая экспертиза, экологический мониторинг, аудит, экологические нормы и требования.

Экономические методы управления классифицированы по принципу пополнения государственного бюджета и его расходов. Методы, связанные с расходами государственного бюджета, включают инвестирование

природоохранных мероприятий, поддержку НИОКР, направленных на охрану ОС, кредитный механизм, рыночное квотирование, экономическое стимулирование предприятий, направленное на природоохранную деятельность, экологонаправленную занятость населения, предоставление экологических льгот регионам и предприятиям, экологическую пропаганду населения по сохранению ОС. Инструменты: экологические инвестиции, экологические квоты и кредиты, экологическая занятость населения и экологические льготы, профилактика заболеваемости населения.

## Заключение

Анализ отечественного и зарубежного опыта по формированию организационно-управленческой системы управления ЭП показал:

– низкий уровень капиталовложений предприятий России в экологические инвестиции, что отражается на качестве ОС;

– стимулирование предприятий к осуществлению экологизированной деятельности должно проводиться с использованием инструментов налогообложения, квотирования, льготного кредитования проектов безотходного производства;

– несовершенство механизмов управления ЭП в России на федеральном, региональном и локальном уровнях за счёт несогласованности действия разных ветвей власти и общественных организаций.

В ходе проведённого исследования систематизированы и структурированы сведения об органах управления ЭП в России на организационно-иерархической основе; предложена система управления ЭП на основе разделения механизмов регулирования на федеральном, региональном и локальном (предприятие) уровнях.

Современная система управления ЭП в России требует скорейшего повышения эффективности использования за счёт согласованности действий органов управления на федеральном, региональном и локальном уровнях. Повышение качества ОС – главный показатель эффективности.

*Статья подготовлена в рамках гранта Российского фонда фундаментальных исследований № 20-010-00875 А «Проблемы управления устойчивого социально-эколого-экономического развития России и пути их решения».*

## References

1. Dobers P., Wolff R. Competing with “soft” issues – from managing the environment to sustainable business strategies // *Business Strategy and the Environment*. 2000. No. 9 (3). P. 143–150. doi: 10.1002/(SICI)1099-0836(200005/06)9:33.0.CO;2-C
2. Kleindorfer P.R., Singhal K., van Wassenhove L.N. Sustainable operations management // *Production and Operations Management*. 2005. V. 14. No. 4. P. 482–492. doi: 10.1111/j.1937-5956.2005.tb00235.x
3. Seliger G., Kim H., Kernbaum S., Zettl M. Approaches to sustainable manufacturing // *International Journal of Sustainable Manufacturing*. 2008. V. 1. No. 1/2. P. 58–77. doi: 10.3901/CJME.2007.01.086
4. Ball P.D., Evans S., Levers A., Ellison D. Zero carbon manufacturing facility – towards integrating MEW process flows // *Proc. I MechE Part B: Journal of Engineering Manufacture*. 2009. V. 223. No. 9. P. 1085–1096. doi: 10.1243/09544054JEM1357

5. Kleiner A. What does it mean to be green? // *Harvard Business Review*. 1991. V. 69. No. 4. P. 38–47.

6. Videras J., Alberini A. The appeal of voluntary environmental programs: Which firms participate and why? // *Contemporary Economic Policy*. 2000. V. 18. No. 4. P. 449–461. doi: 10.1111/j.1465-7287.2000.tb00041.x

7. Wernet G., Conradt S., Isenring H.P., Jimenez-Gonzalez C., Hungerbuhler K. Life cycle assessment of fine chemical production: A case study of pharmaceutical synthesis // *International Journal of Life Cycle Assessment*. 2010. V. 15. No. 3. P. 294–303. doi: 10.1007/s11367-010-0151-z

8. Williamson D., Lynch-Wood G., Ramsay J. Drivers of environmental behaviour in manufacturing SMEs and the implications for CSR // *Journal of Business Ethics*. 2006. V. 67. No. 3. P. 317–330. doi: 10.1007/s10551-006-9187-1

9. Elkington J. *Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business*. Oxford: Capstone Publishing, 1997. P. 29–33.

10. Hart S.L. A natural-resource-based view of the firm // *Academy of Management Review*. 1995. V. 20. No. 4. P. 986–1014. doi: 10.2307/258963

11. Saha M., Darnton G. Green companies or green companies: Are companies really green, or are they pretending to be? // *Business and Society Review*. 2005. V. 110. No. 2. P. 117–157. doi: 10.1111/j.0045-3609.2005.00007.x

12. Mohanty R.P., Deshmukh S.G. Managing green productivity: Some strategic directions // *Production Planning Control*. 1998. V. 9. No. 7. P. 624–633. doi: 10.1080/095372898233614

13. Dangayach G.S., Deshmukh S.G. Manufacturing strategy: Literature review and some issues // *International Journal of Operations Production Management*. 2001. V. 21. No. 7. P. 884–932. doi: 10.1108/01443570110393414

14. Chien M.K., Shih L.H. An empirical study of the implementation of green supply chain management practices in the electrical and electronic industry and their relation to organizational performance // *International Journal of Environment Science and Technology*. 2007. V. 4. No. 3. P. 383–394.

15. Reznik G.A., Malyshev A.A. Mechanisms for managing the sustainability of the ecological and economic system // *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedeniy. Povolzhskiy region. Obshchestvennye nauki*. 2012. V. 4. P. 138–145 (in Russian).

16. Reznik G.A., Malyshev A.A. Mechanisms of economic motivation of enterprises in the conditions of sustainability of the ecological and economic system // *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie*. 2012. V. 2. No. 16. P. 63–68 (in Russian).

17. Reznik G.A., Malyshev A.A. Analysis and assessment of the sustainability potential of the ecological and economic system // *Regional'naya arhitektura i stroitel'stvo*. 2012. V. 1. P. 197–204 (in Russian).

18. Investment activity in the Penza region. Statistical information Government of the Penza Region JSC “Penza Region Development Corporation” [Internet resource] [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oxr\\_zatr4.xls](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oxr_zatr4.xls) (Accessed: 27.08.2018).

19. State Report “On the state of natural resources and environmental protection of the Penza Region in 2016” [Internet resource] <https://gosdoklad-ecology.ru/2017/subjects/pfo/penzenskaya-oblast/> (Accessed: 24.05.2018).

20. State Report “On the state of natural resources and environmental protection of the Penza Region in 2017”

[Internet resource] <http://www.prirodnadzor-penza.ru/> (Accessed: 09.01.2019).

21. Socio-economic situation of the Penza Region in January-February 2017: report [Internet resource] [http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/pnz/resources/d02b6c004-e4cb307ab25bf2a1eb3f7f6/of\\_2017.pdf](http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/pnz/resources/d02b6c004-e4cb307ab25bf2a1eb3f7f6/of_2017.pdf) (Accessed: 24.05.2018).

22. Sokolskaya E.V., Kochurov B.I., Dolgov Yu.A., Lobkovsky V.A. A multi-factor model as the basis for the environmental quality management of urban areas // Theoretical and Applied Ecology. 2018. No. 2. P. 26–34 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2018-2-026-034