

УДК 655:676.038:502.174

А. В. Ледницкий, С. В. Куприян, И. А. Сильванович
Белорусский государственный технологический университет

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ И ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В рамках проведенных исследований проанализировано влияние рационального использования ресурсов и вторичной переработки на устойчивое развитие на примере полиграфической промышленности.

В данной статье рассмотрено отрицательное влияние полиграфической отрасли на окружающую среду. Также были выявлены направления снижения данного влияния. Рассматривается зарубежный опыт использования красок на органических маслах, которые позволят снизить опасные выбросы в окружающую среду, а также более эффективно использовать бумажные отходы за счет их меньшего загрязнения красками на минеральной основе. Ключевым аспектом в статье является вторичная переработка бумажных отходов. Исследуется зарубежный опыт решения проблемы, который свидетельствует о возможности развития этого направления в Республике Беларусь, так как переработка макулатуры в настоящий момент находится на низком уровне. Для полиграфической промышленности наиболее эффективным направлением вторичной переработки с экономической, экологической и социальной сторон является именно переработка бумажных отходов. Вторичная переработка бумажных отходов позволит снизить затраты на производство бумажной продукции, сократить потребление лесных ресурсов, снизить энергозатраты, а также увеличить добавленную стоимость продукции и создать новые рабочие места.

Ключевые слова: устойчивое развитие, ресурсосбережение, переработка, вторичные ресурсы, полиграфия.

A. V. Lednitskiy, S. V. Kupriyan, I. A. Sil'vanovich
Belarusian State Technological University

RATIONAL USE OF RESOURCES AND RECYCLING AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF PRINTING ENTERPRISES

The influence of the rational use of resources and recycling for sustainable development on the example of the printing industry analyzed in this research.

This article describes the negative impact of the printing industry on the environment. We have identified directions of decrease this impact. Foreign experience of the use of organic oils paints considered, that will reduce hazardous emissions into the environment and also more efficient to use waste paper due to their less pollution paints on a mineral basis. A key aspect of this article is the recycling of waste paper. The foreign experience of solving this problem is considered, which indicates the possibility of development of this direction in the Republic of Belarus, as paper recycling is currently at a low level. The most effective direction of recycling for the printing industry from the economic, environmental and social aspects is paper recycling. Paper recycling will reduce the cost of production of paper products, reduce the consumption of forest resources, reduce energy costs, and increase the added value of products and create new jobs.

Key words: sustainable development, resources saving, recycling, recoverable resources, polygraphy.

Введение. Переход к устойчивому развитию экономики – общемировая тенденция, обусловленная сокращением биологического разнообразия, разрушением озонового слоя, глобальным потеплением, загрязнением экосистем. Мировой опыт доказывает действенность модели устойчивого развития национальных экономик государств, сочетающей экономические, социальные и экологические приоритеты. Человеческая деятельность оказывает все большее воздействие на целостность экосистем, которые обеспечивают

жизненно важные функции в интересах благосостояния человека и хозяйственной деятельности. Сохранение благоприятной окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов является высшим приоритетом национальной стратегии устойчивого развития. Его реализация осуществляется путем разработки и проведения активной государственной экологической политики, основанной на интеграции экономического, экологического и социального аспектов развития [1].

Основная часть. Среди работ авторов, занимающихся изучением проблемы устойчивого развития и управления рациональным использованием вторичных ресурсов, можно выделить труды: А. Амундсена, Р. Андерсона, Ван Ден Берга, Б. Билитевски, И. Брауна, М. Кларка, А. Клейтона, В. Макдонаха, О. Ф. Баляцкого, Л. Г. Бурьловой, А. А. Голуба, А. С. Гринина, В. И. Данилова-Данильяна, В. В. Журковича, А. В. Неверова, С. А. Касперовича, М. В. Роговой и др.

Проводимая в настоящее время экологическая политика Республики Беларусь предусматривает снижение негативного воздействия на окружающую среду и улучшение ее качественного состояния на основе последовательного осуществления структурной перестройки экономики, совершенствования технологического уровня производства, включающего ресурсосбережение, применение малоотходных и безотходных технологий и производств, сокращение объемов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, утилизацию и переработку отходов, а также сохранение биоразнообразия, расширение сети особо охраняемых территорий [1].

В последние годы загрязнение окружающей среды стало одной из наиболее актуальных глобальных проблем. В свою очередь, полиграфия – одна из развитых отраслей промышленности, которая характеризуется высокой степенью концентрации в населенных пунктах, что делает ее влияние на окружающую среду более заметным.

Существует распространенное мнение, что полиграфическая промышленность выбрасывает в окружающую среду относительно небольшое количество вредных веществ. Однако с учетом того, что загрязняющие вещества, поступающие в атмосферу и сточные воды, попадающие в почву и грунтовые воды, весьма опасны для людей, животного и растительного мира (аэрозоли оксидов свинца, олова, сурьмы, пары хромового ангидрида, пары толуола, бензина и др.), а также того обстоятельства, что большинство полиграфических предприятий расположено в черте города, в зонах жилых массивов и в них фактически отсутствуют санитарно-защитные зоны, защита окружающей среды на этих предприятиях является необходимой и важной проблемой. За рубежом в 1960-х годах начало формироваться направление экологичной печати (Green Printing). Существует ряд типографий, позиционирующих себя на рынке как экологически безопасные. Создана и развивается культура экологичного не только производства, но и потребления, функционируют специализированные правительственные и общественные организации.

Во многих странах действуют программы информационной поддержки предпринимателей по вопросам охраны окружающей среды, выпускаются сборники рекомендаций по экологизации полиграфического производства.

Наиболее перспективный путь решения проблемы защиты окружающей среды – это дальнейшее совершенствование технологических процессов в направлении исключения или сокращения количества поступающих в атмосферу и сточные воды вредных веществ, а также максимальное использование переработанных отходов.

Смена типа используемых красок может снизить образование опасных отходов. Многие типографии с успехом перешли с красок на основе нефтепродуктов на краски на основе соевого масла, отверждаемые электронным пучком, ультрафиолетовым излучением. Использование альтернативных типов красок позволяет снизить как общий объем отходов, так и их удельную токсичность.

Краски на основе растительного масла, обычно льняного или соевого, были достаточно широко распространены, но с изобретением высокоскоростных печатных машин были вытеснены более быстро закрепляющимися красками на основе нефтепродуктов. Время закрепления соевых красок оказалось одним из основных препятствий в их применении.

Согласно исследованиям, проводимым Американским агентством по охране окружающей среды, соевые краски дают значительно меньший объем выбросов летучих органических компонентов, чем традиционные краски. Также стоит отметить, что растительное масло является возобновляемым ресурсом. Некоторые типографии, особенно газетные, достигли замечательных результатов при использовании соевых красок почти всех цветов, за исключением черного. Некоторые источники сообщают, что соевые краски лучше поддаются удалению при вторичной переработке бумажной макулатуры, а отходы от ее переработки гораздо менее токсичны, чем от макулатуры, запечатанной другими типами красок.

Безводные краски для печати без использования увлажняющих растворов (сухой офсет) уже не первый год находятся в центре внимания полиграфистов. Безводные краски имеют наибольшую концентрацию сухого вещества и разработаны специально для использования с силиконовыми печатными формами для сухого офсета. Они не менее токсичны и опасны, чем другие типы красок, но сама технология печати без увлажнения в целом генерирует на порядок меньше выбросов летучих органических веществ, чем традиционный офсетный процесс [2].

Переработка актуальна для тех отходов, которых не удастся избежать даже при максимальной оптимизации производства. Хотя в любой ситуации более предпочтительно предотвращение образования отходов, переработка остается одним из самых важных инструментов для предотвращения попадания отходов в окружающую среду.

Офсетные типографии производят множество различных отходов, потенциально пригодных к переработке. Основная масса отходов – бумажные: обрез, бракованная продукция, бумажный срыв, остатки ролей. Подобные отходы могут применяться для производства прочной высококачественной бумаги со вторичными волокнами.

Также возможна переработка отходов гофрокартона, офисной бумаги, алюминиевых печатных форм, тары от красок и химикатов. Довольно сложно найти спрос на бумажные гильзы от рулонов и стальные банки из-под краски. Бумажные гильзы изготавливаются из коротких вторичных волокон и содержат большое количество клеев, а кроме того, они обычно загрязнены печатной краской.

Для Республики Беларусь переработка отходов полиграфического производства является перспективным направлением снижения отрицательного воздействия на окружающую среду. В этой связи следует уделить пристальное внимание данному вопросу. Это позволит более рационально использовать имеющиеся ресурсы, а также увеличить количество и качество перерабатываемого сырья.

Значительная переработка макулатуры наиболее распространена в экономически развитых странах. Занимаясь переработкой вторсырья, предприятия не только улучшают экологическую ситуацию, но и получают значительный экономический эффект.

Первоначально проблема приема и переработки макулатуры была актуальна для тех стран, которые имели ограниченные лесные ресурсы. Однако вскоре идеи вторичного использования тех или иных материалов и макулатуры пришли в большинство стран. В настоящее время отмечаются различные уровни переработки макулатуры, что объясняется развитием технологий и степени экологической ответственности государств. Наибольшее количество используемой бумаги приходится на США. В среднем каждый американец ежегодно использует порядка 300 кг бумаги. Жителем Европы в среднем применяется за год 75 кг бумаги. А вот россияне в среднем потребляют 25 кг бумаги. В самом конце рейтинга находятся страны Африки, на каждого жителя данного континента приходится всего лишь 1 кг используемой бумаги в год.

На рис. 1 представлена доля переработки макулатуры по основным мировым регионам в 2014 г.

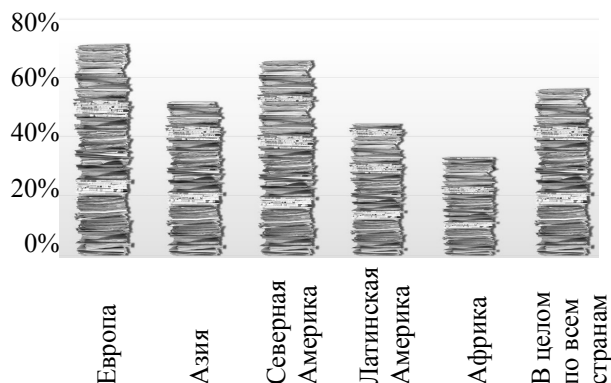


Рис. 1. Доля переработки макулатуры по основным мировым регионам в 2014 г.

Европа является лидером по переработке бумаги и картона в мире, на втором месте находится США. Доля переработки макулатуры в Республике Беларусь составляет около 30% (уровень Африки), что в очередной раз подтверждает актуальность выбранной темы исследования и необходимость повышенного внимания к переработке бумажных отходов в Беларуси.

Переработка макулатуры в других регионах мира увеличивается, но не такими быстрыми темпами, как в Европе, и не достигла такого высокого уровня. В Европе бумажные волокна участвуют в среднем в 3,5 циклах переработки, что гораздо выше среднего мирового показателя (2,4 цикла). Переработка макулатуры позволяет увеличить добавленную стоимость на предприятии и создать дополнительные «зеленые» рабочие места на основе возобновляемых ресурсов.

На рис. 2 представлена динамика переработки и потребления бумажной продукции (за базу принят 1998 г.).

Наиболее активный рост переработки бумаги наблюдался в период 1998–2010 гг., что связано с подписанием Европейской декларации по вторичной переработке бумаги. Стабилизация уровня переработки бумаги в последние годы связана с достижением ее достаточно высокого уровня.

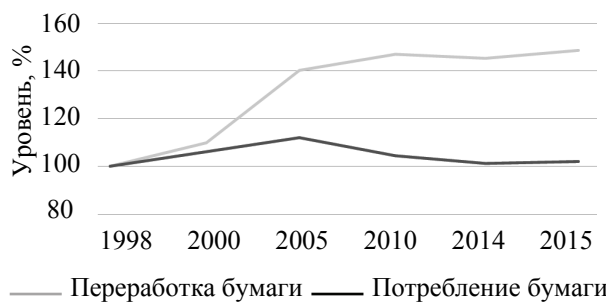


Рис. 2. Динамика переработки и потребления бумаги

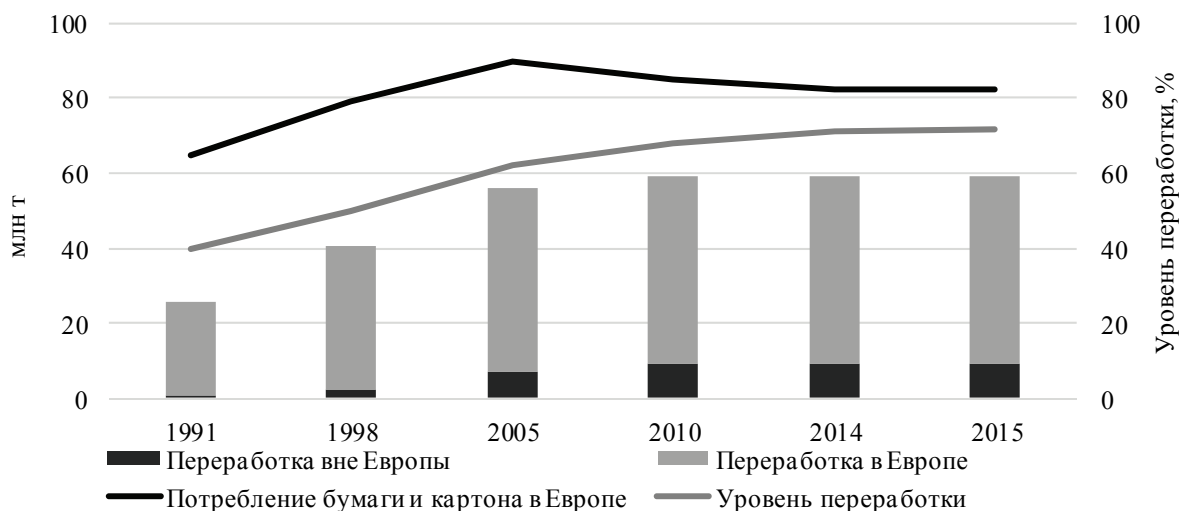


Рис. 3. Переработка бумаги в Европе за 1991–2015 гг.

В настоящее время 22% отходов потребления бумаги не могут быть собраны или переработаны по объективным причинам, соответственно Европа приближается к максимально возможному уровню переработки.

Эта ситуация также связана с изменением структуры потребления, например, снижение потребления газетной бумаги, которая является одним из основных видов бумаги из вторичного волокна. В то же время увеличение потребления гофрированного картона лишь частично компенсирует сокращение потребления графической бумаги в общем уровне утилизации.

На рис. 3 представлена динамика потребления и переработки бумаги и картона в Европе за 1991–2015 гг.

Уровень переработки макулатуры в Европе достиг 71,5% в 2015 г. Намечился заметный прогресс с учетом изменяющейся структуры потребления. Из года в год общий объем собранной и переработанной бумаги в бумажной промышленности увеличивался на 1,5% до уровня 59 млн т, и потребление бумаги выросло также на 1,5% (1,2 млн т). В целом начиная с 1998 г. переработка отходов увеличилась на 47% (19 млн т) [3].

Таким образом, за анализируемый период прослеживается положительная тенденция, которая характеризуется увеличением доли переработки макулатуры, а также снижением потребления бумаги.

Для решения проблемы переработки макулатуры в Республике Беларусь был проведен анализ эффективности использования вторичных ресурсов на примере одного из крупнейших белорусских полиграфических предприятий. Ре-

зультаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о высокой экономической эффективности переработки отходов, образуемых в процессе деятельности предприятия.

На основании проведенных расчетов можно отметить, что цена на бумажную продукцию, изготовленную из вторичного сырья, получается значительно ниже, чем при производстве из древесных ресурсов, при достаточно высоком качестве продукции за счет применения современных технологий производства. Производство бумаги и картона из вторичного сырья является менее энергоемким, что также актуально для нашей страны на данном этапе развития.

Заключение. Для устойчивого развития экономики страны важно внимательно относиться к рациональному использованию ресурсов, снижению выбросов в окружающую среду, а также максимальному вовлечению в переработку отходов, образующихся в результате деятельности предприятий и жизнедеятельности людей.

Поэтому в рамках данной статьи можно отметить необходимость максимально возможного использования предприятиями, в частности полиграфическими, малоотходных технологий, а также эффективной переработки образующихся отходов. Таким образом, исходя из проанализированного европейского опыта, Республика Беларусь может увеличить количество перерабатываемой макулатуры в два раза и тем самым защитить окружающую среду и получить дополнительную экономическую и социальную выгоду.

Литература

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года [Электронный ресурс] // Министерство экономики Республики

Беларусь. 2004. URL: http://www.economy.gov.by/dadvfiles/001251_290081_NSUR2020.doc (дата обращения: 15.03.2015).

2. Экология и полиграфическое производство [Электронный ресурс] // КомпьюАрт. 2014. № 2. URL: <http://www.compuart.ru/article.aspx?id=24437&iid=1128> (дата обращения: 10.11.2015).

3. Paper Recycling Monitoring Report 2015 [Электронный ресурс] // European Recovered Paper Council. 2015. URL: <http://www.paperrecovery.org/uploads/Modules/Publications/Monitoring-Report2015final.pdf> (дата обращения: 10.03.2017).

References

1. The national strategy of sustainable social and economic development of Republic of Belarus for the period till 2020. *The Ministry of Economics of Republic of Belarus*, 2004. Available at: http://www.economy.gov.by/dadvfiles/001251_290081_NSUR2020.doc (accessed 15.03.2015).

2. Ecology and printing production. *Компьюарт*, 2014, no. 2 (In Russian). Available at: <http://www.compuart.ru/article.aspx?id=24437&iid=1128>. (accessed 10.11.2015).

3. Paper Recycling Monitoring Report 2015. *European Recovered Paper Council*, 2015. Available at: <http://www.paperrecovery.org/uploads/Modules/Publications/MonitoringReport2015final.pdf> (accessed 10.03.2017).

Информация об авторах

Ледницкий Андрей Викентьевич – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и управления на предприятиях. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ledniz@inbox.ru

Куприян Светлана Васильевна – ассистент кафедры экономики и управления на предприятиях. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: svetlana.mirko@gmail.com

Сильванович Ирина Александровна – ассистент кафедры экономики и управления на предприятиях. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: silvanovitchira@yandex.by

Information about the authors

Lednitskiy Andrey Vikent'yevich – PhD (Economics), Associate Professor, Head of the Department of Enterprise Economy and Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ledniz@inbox.ru

Kupriyan Svetlana Vasil'yevna – assistant lecturer, the Department of Enterprise Economy and Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: svetlana.mirko@gmail.com

Sil'vanovich Irina Aleksandrovna – assistant lecturer, the Department of Enterprise Economy and Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: silvanovitchira@yandex.by

Поступила 21.03.2017