

**ЭКОДОМ КАК ВОЗМОЖНОСТЬ РЕШЕНИЕ РЯДА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОБЛЕМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Лукьянский А.А., Барановский С.А., Щур А.В.

Белорусско-Российский университет, г. Могилёв, Беларусь

Keywords: ecology, pollution, waste, eco-house, energy efficiency

Summary: the article describes the basic principles and directions of environmental policy in the country and current environmental issues. Given the volume of accumulated waste in the Republic of Belarus enterprises. Presented by one of the ways to reduce the negative impact on the environment - design and construction of eco-houses.

Основные принципы и направления реализации экологической политики в стране определены Законом Республики Беларусь от 14 ноября 2005 года «Об утверждении Основных направлений внутренней и внешней политики Республики Беларусь» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2005 г., №188, 2/1157), Законом Республики Беларусь от 26 ноября 1992 года «Об охране окружающей среды» в редакции Закона Республики Беларусь от 17 июля 2002 года (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, Ведамасці Вярхоўнага Савета Рэспублікі Беларусь, 1993 г., № 1, ст. 1; Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2002 г., № 85, 2/875), Концепцией национальной безопасности Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 9 ноября 2010 года № 575 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2010 г., № 1/12080), Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года, а также международными договорами Республики Беларусь.

Удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух в расчете на 1 млрд. рублей валового внутреннего продукта в 2009 г. по сравнению с 2004 г. сократились - в 2,2 раза (с 27,2 т до 12,4 т), от стационарных источников уменьшились по диоксиду серы в 5 раз, оксидам азота - в 2,8 раза, оксиду углерода - в 3,8 раза, летучим органическим соединениям - в 2,9 раза. Загрязняющие вещества от стационарных источников в последние годы улавливаются на уровне 87-88 процентов от общего количества веществ, поступающих на очистку.

Показатель удельного валового выброса загрязняющих веществ на единицу площади в Республике Беларусь, составляющий 7,7 т/км², ниже по сравнению со странами Содружества Независимых Государств (8,3-16 т/км²) и сопоставим со странами Европейского союза (5,5-9 т/км²) [1].

При росте валового внутреннего продукта за 2000-2009 гг. на 89 процентов валовой объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу увеличился только на 19 процентов, поступление в водоемы сточных вод снизилось в 1,2 раза, а отдельных загрязняющих веществ в их составе от 1,2 (взвешенные вещества, азот аммонийный, металлы) до 1,8 раза (нефтепродукты). Объем оборотного и последовательного использования воды за 2009 год составил 82 процента к общему объему использования воды [1].

Величина выбросов парниковых газов [1] в 2008 году составила 91,1 млн.т. в эквиваленте СО₂ или около 65 процентов по отношению к 1990 году (140,7 млн. т).

В стране продолжается процесс интенсивного накопления отходов производства (распределение по основным видам представлено на рисунке 1) [2]. Темпы роста

использования крупнотоннажных отходов значительно ниже темпов их образования. Не решена проблема галитовых отходов, использование которых составляет менее 8 процентов. К 2009 году объем накопления крупнотоннажных отходов достиг 911,6 млн. тонн, из них 96,2 процента приходится на отходы калийного производства открытого акционерного общества «Беларуськалий», 2,2 процента - на отходы фосфогипса открытого акционерного общества «Гомельский химический завод» [1].

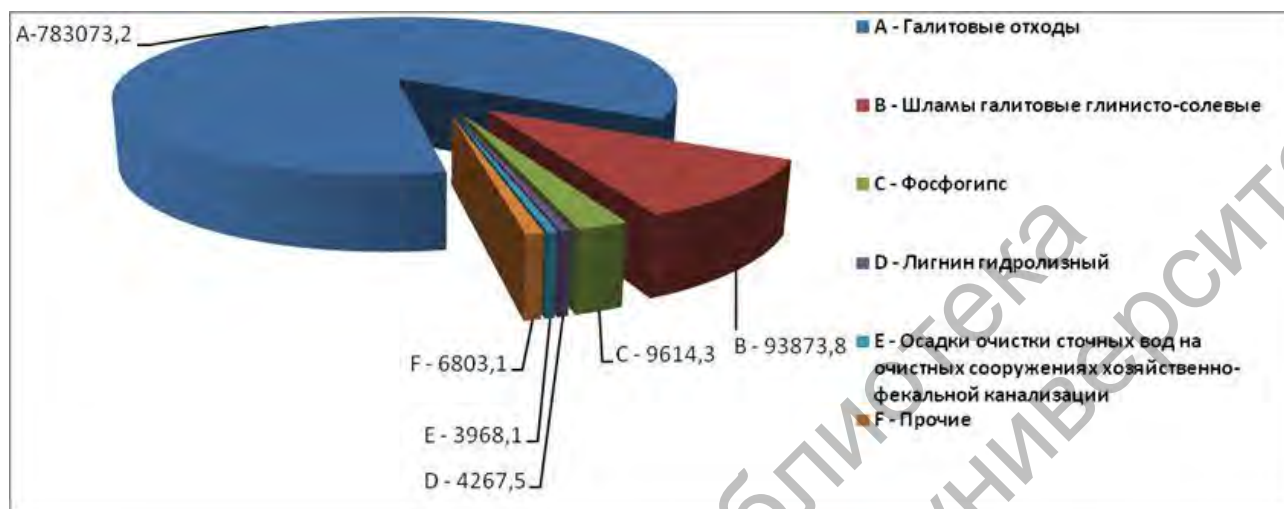


Рис. 1. Объемы накопленных отходов на предприятиях Беларуси (по данным на конец 2009 г.), тыс. т

В районах размещения объектов захоронения галитовых отходов и фосфогипса согласно данным мониторинга окружающей среды фиксируется рост содержания загрязняющих веществ в почвах и подземных водах.

Актуальной остается проблема раздельного сбора и переработки коммунальных отходов. Доля извлечения вторичных материальных ресурсов из коммунальных отходов не превышает 16 процентов.

Проблема загрязнения атмосферного воздуха проявляется главным образом в городах. В подавляющем большинстве из них среднегодовое содержание загрязняющих веществ не превышает гигиенические нормативы, при неблагоприятных метеорологических условиях в 0,3-1,6 процента случаев регистрируются превышения нормативов по максимально разовым концентрациям контролируемых ингредиентов. Основными загрязняющими веществами выступают формальдегид, суммарные твердые частицы, оксид углерода, диоксид азота, сероводород и некоторые другие.

Среди стационарных источников выбросов в атмосферный воздух основной вклад вносят организации энергетики, химической и нефтехимической промышленности, литейное производство и промышленность строительных материалов.

В выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух доля мобильных источников составляет 71-75 процентов валового объема выбросов [1, 4]. В общем объеме выпадений в окружающую среду отдельных веществ (сера, окисленный азот, свинец, кадмий, ртуть) доля трансграничного воздушного переноса сохраняется в пределах 70-90 процентов.

В общественных колодцах, эксплуатирующих первый от поверхности водоносный горизонт, примерно в половине случаев фиксируются превышения гигиенических нормативов по химическим показателям и в 16 процентах случаев по микробиологическим

показателям, что вызвано антропогенным загрязнением.

Наибольшее количество сточных вод образуется в жилищно-коммунальном хозяйстве (более 60 процентов) и промышленности (20 процентов). Значительный вклад в поступление загрязняющих веществ в водные объекты вносят рассредоточенные источники сброса сточных вод с урбанизированных и сельскохозяйственных территорий.

Проблема химического загрязнения почв характерна главным образом для городов, придорожных полос, территорий прилегающих к объектам захоронения отходов и промышленным организациям, отдельных участков сельскохозяйственных земель. Общая площадь загрязнения тяжелыми металлами (преимущественно кадмий, свинец и цинк) и нефтепродуктами, водорастворимыми соединениями (сульфаты, нитраты, хлориды и др.) и пестицидами, составляет около 210 тыс.га. Площадь эрозионно-опасных земель достигает 19 процентов территории страны [1].

В почвах сельскохозяйственных земель, несмотря на рост применения органических и минеральных удобрений, совершенствование системы севооборотов, не достигнут бездефицитный баланс гумуса и подвижного фосфора, что ухудшает их свойства.

Для городов, особенно крупных, где размещаются основные источники вредных воздействий - промышленные организации, опасные производственные объекты и постоянно растущий транспорт, характерны повышенные нагрузки на окружающую среду и здоровье населения, создающие дополнительные экологические риски.

В последние годы (в связи с природной и техногенной миграцией, а также изменением климата) усилился процесс инвазии в страну чужеродных биологических видов.

Значительная часть территории страны (30,1 тыс. га. кв. или 14,5 процента), в первую очередь в Гомельской, Могилевской и Брестской областях, остается загрязненной радионуклидами вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС.

Экологические проблемы имеют специфику в различных регионах страны в зависимости от присущих им природных условий и особенностей хозяйственного освоения территорий. Регионы, расположенные в пределах Полесской низменности (Брестская, Гомельская, южная часть Минской области), характеризуются низкой защищенностью подземных вод, высокой долей осушительной мелиорации, дефляционной опасностью. Для регионов центральной части страны (Гродненская и Могилевская области), расположенных в пределах Белорусской возвышенности, характерен высокий уровень сельскохозяйственного освоения земель, наличие районов с низкой лесистостью и значительной эрозионной опасностью. Поозерье (Витебская область) отличается высокой степенью сохранения естественных экосистем с большим количеством озер, которые наиболее уязвимы к загрязнениям антропогенного характера [1, 5].

В рейтинге по Индексу экологической эффективности Республика Беларусь улучшила свои позиции 73 место в 2005 г. и 32 - в 2014 г. Вместе с тем оценка экологичности развития Беларуси в 2001-2012 гг. на основе данных «экологического следа» показывает, что в настоящее время республика потребляет больше ресурсов, чем способна восстановить природа. «Экологический след» Беларуси сократился с 5,27 глобальных га на человека в 2000 г. до 3,3 га в 2006 г., однако затем он возрос до 3,99 глобальных га в 2012 г. Способность природы к восстановлению ресурсов увеличилась за 2001-2012 гг. с 3,08 до 3,4 глобальных га на человека. [3] Разница между ресурсопотреблением и способностью окружающей среды к

самовосстановлению хоть и незначительна, но все же растет, несмотря на укрепление тенденции восстанавливать ресурсы в Беларуси.

Одновременно сохраняют свою актуальность такие экологические проблемы, как деградация земель и химическое загрязнение почвы (эрозионноопасные земли составляют порядка 19% территории страны), загрязнение значительной территории страны радионуклидами (по состоянию на 1 января 2013 г. 14,5% общей территории страны загрязнено цезием-137) [5]. Не решена в полной мере задача по уменьшению объемов образования отходов производства и жизнедеятельности населения, недостаточно развита система их сортировки и извлечения вторичных материальных ресурсов из них. С 2012 г. наметилась тенденция к снижению объемов образования отходов с 44,3 млн т в 2011 г. до 40,3 млн т в 2013 г., однако это на 15,9% больше, чем в 2005 г. Вместе с тем уровень использования отходов производства за период 2006-2013 гг. увеличился на 65%.

Не теряет своей остроты проблема загрязнения воздушного бассейна крупных городов (выбросы углекислого газа на одного жителя в Беларуси в результате потребления энергоресурсов в 2011 г. составили 6,97 т, что выше общемирового уровня в 4,5 т и значений соседних стран Литвы (4,13), Латвии (3,41) и Украины (6,24), но существенно ниже, чем в странах ОЭСР (9,95), России (11,65) и Казахстане (14,14) [3].

Сохраняется высокая нагрузка экономики на природную среду (уровень антропогенной па-грузки в 2012 г. возрос на 26,9% по сравнению с 2000 г.).

В настоящее время остро стоит проблема создания энергоэффективного и недорого экологического жилья. Это обусловлено огромными тратами на содержание домов, особенно в зимний период эксплуатации и желанием людей жить в экологически чистых домах, снижающих агрессивное воздействие от техногенных факторов (воздушные выбросы предприятий, автомобилей). С помощью объединения проекта одноэтажного каркасного здания из дерева со стенами с соломенным наполнением и проекта «зеленой» крыши, пример которого можно увидеть на рисунке 2, обеспечивается создание удобного, недорогого, энергоэффективного, экологически чистого жилья, конкурентоспособного на рынке частного и сельского строительства.



Рис. 2. Пример экодому со стенами из соломенного наполнителя и кровля с экстенсивным озеленением

Причинами, снижающими воздействие техногенных факторов на человека и в целом на окружающую среду, являются следующие компоненты:

1. Стены из соломенного наполнителя:

Экономичность и эффективность данного материала обуславливается следующими факторами [6, 7]: прессованная солома более чем в 1000 раз дешевле кирпича, легкие стены, которые не требуют мощного бетонного фундамента, существенно более низкие трудозатраты. Следует сказать и о самом главном - соломенные дома позволяют вдвое сэкономить на отоплении и кондиционировании. Наконец, это экологически чистые дома, из природных материалов, использующие самый безопасный, эффективный и самый дешевый естественный утеплитель и звукоизолятор - солому. Как только соломенные блоки покрыты штукатуркой, строительным гипсом, алюминиевой обшивкой или каменной облицовкой, дом из блоков станет чрезвычайно пожаростойчивым.

2. Крыша с экстенсивным озеленением:

Огромные площади крыш промышленных, жилых и общественных зданий, подземных сооружений представляют собой незаменимый резерв городских зеленых зон [8].

Растения на крышах способствуют уменьшению запыленности. В жаркие дни потоки воздуха с пылью задерживаются в кронах деревьев и кустарников, имеющих шероховатую поверхность листьев. Даже в сухом состоянии небольшие полосы газона с кустарником улавливают из проходящих над ними потоков воздуха до 50 % пыли, а при поливе и увлажнении растений эффект еще выше. Растительный слой, кроме того, уменьшает и вредные электромагнитные излучения, защищая конструкции кровли и от ультрафиолетовых лучей. Не следует забывать и о том, что одновременно он может служить дополнительным утеплением кровли и предохраняет ее, как уже отмечалось, от механических повреждений. Исследованиями доказан также значительный шумозащитный эффект озелененных крыш, несколько снижающийся, но не устраняющийся зимой. Звуковые волны поглощаются мягким и шероховатым растительным материалом, и это особенно существенно для верхних этажей зданий. Только за счет растений на крышах можно достичь снижения шумового фона в граничащей застройке от 2 до 10 децибел [6]. Понятно, насколько это важно для районов, размещенных рядом [9-12].

Литература

1. Стратегия в области охраны окружающей среды Республики Беларусь на период до 2025 года: Решение коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 28.01.2011 г. № 8-Р // Собрание законодательства. - 2011. - № 2. - С.2-6.

2. Кичаева, Н.Б. Отходы производства и потребления [Электронный ресурс] / Н.Б. Кичаева, Т.И. Масловская, А.С. Гавдель – [Электронный ресурс]. - Минск., 2010. - Режим доступа: <http://www.ecoinfo.by/content/49.html>.

3. Александрович, Я.М. Прогресс на пути к устойчивому развитию Республики Беларусь и риски в долгосрочной перспективе / Я.М. Александрович, М.Т. Глушень // Экономический бюллетень Научно-исследовательского экономического института Министерства экономики Республики Беларусь. - 2015. - № 4. - С. 9-11.

4. Геращенко, В.В. Экологичное и топливосберегающее технологическое оборудование автомобильного транспорта / В. В. Геращенко, В. И. Гуменюк, А.В. Щур, К. Д. Миронов / СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2016. – 146 с.

5. Щур, А.В. Экологические последствия развития интенсивного земледелия в Республике Беларусь / А.В. Щур, В.П. Валько, Д.В. Виноградов / Проблемы региональной экологии. – 2016. №3. – С. 43-48

6. Матс М., Стефен М. Дом из соломенных блоков: русское издание *Build it with Bales*/ под ред. Е. Широкова, Минск, 2003.

7. Щур, А.В. Экодом со стенами из соломенного наполнения и зеленой крышей / А.В. Щур, Е.Е. Корбут, С.А. Барановский, А.А. Лукьянский, М.В. Господ / Неделя науки Санкт-Петербургского политехнического ун-та : материалы научного форума с международным участием. Институт военно-технического образования и безопасности. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2015.– С. 96-99.

8. Кочарян, К. С. Нетрадиционные формы озеленения. - М.: Изд. «Интел Принт», 2002.

9. Щур, А.В. Экология : учебное пособие / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н. Н. Казаченок, А.Ю. Скриган, П.Н. Балабко, Т.Н. Агеева / Рязань: РГАТУ, 2016. – 187 с.

10. Щур, А.В. Отраслевая экология : учебное пособие / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок, В.П. Валько, О.В. Валько / Рязань: РГАТУ, 2016. – 154 с.

11. Щур, А.В. Основные направления обращения с отходами в Республике Беларусь / А.В. Щур, П.С. Орловский, А.Ю. Скриган, О.В. Валько, А.А. Щур, В.О. Бураков / Техногенные системы и экологический риск: Тезисы докладов XIII Региональной научной конференции / Под общ. ред. А.А. Удаловой. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ. 2016. – С. 35-36.

12. Щур, А.В. Система государственного управления Республики Беларусь в чрезвычайных ситуациях / А.В. Щур, А.Г. Поляков, И.Н. Фойницкая, А.А. Лукьянский, С.А. Барановский, В.И. Гуменюк / Безопасность в чрезвычайных ситуациях : сб. науч. тр. Всероссийской науч.-практ. конф. 21-22 апреля 2016 года. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – С.259-263.

УДК 338. 22

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА: ЭЛЕМЕНТЫ, СВОЙСТВА, ИНФРАСТРУКТУРА

Мажайский Ю.А., Минат В.Н.

*Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева, г. Рязань, Российская Федерация*

Keywords: ekologo-economic system, ekologo-economic safety, economic safety, environmental monitoring, ecological damage, resistant stability.

Summary: in this article the main properties of an ekologo-economic system reveal, the characteristic of its separate elements is given and infrastructure is researched. Authors consider interaction of natural and economic circulations, representing this process in the mathematical form reflecting movement of the main material and natural flows in an ekologo-economic system. The thesis that for the current state social ekologo - the economic relations in Russia achievement of resistant stability in an ekologo-economic system isn't possible now is proved.