

УДК 338.14+691

## **СТОИМОСТНАЯ ОЦЕНКА УЩЕРБА, ВОЗНИКАЮЩЕГО ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Н.Б. СВЕЧНИКОВ**

(Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа – Югры)

*Раскрыто понятие ущерба, возникающего при производстве и использовании строительных материалов, а также при ущербообразующем взаимодействии на протяжении жизненного цикла строительных компонентов. Приведены расчеты выбросов вредных веществ, в частности углекислого газа, дана оценка ущерба в стоимостном выражении.*

**Ключевые слова:** *ущербообразующее взаимодействие, теория ущерба, техногенное влияние, жизненный цикл, экологическая оценка, экономический ущерб, экосистема, методы неформального анализа.*

**Введение.** В современном обществе знания об ущербе важны и необходимы для определения степени надежности или опасности многих явлений, процессов жизнедеятельности, выработки направлений развития. До настоящего времени научные представления об ущербе основывались на исследованиях отдельных его видов в той или иной области знаний. Однако существующие направления изучения различных видов ущербообразующих взаимодействий связаны между собой. Основываясь на накопленных знаниях об ущербе, необходимо выделить общие принципы, правила, закономерности возникновения ущерба в целях его оценки и предотвращения [1].

**Ущерб как мера оценки.** В данном аспекте ущерб от загрязнения окружающей среды может рассматриваться в нескольких основных направлениях — экономическом, социальном, экологическом, моральном. Оценка экономического ущерба имеет большую теоретическую базу в экономической науке и широкое практическое применение, при этом наибольшую трудность вызывает определение междисциплинарных типов ущерба [2]. В данной области совмещаются общие направления, в которых рассматривается взаимодействие экономических и экологических показателей, т.е. изменение экономических показателей в результате изменения экологических параметров среды. Несмотря на постоянное совершенствование методических основ количественного исчисления экономического ущерба, существующие методы имеют недостатки. Поскольку понятие экономического ущерба является единой мерой оценки техногенного влияния на различные сферы жизни общества, его расчет требует большого количества исходных данных, многие из которых либо практически не фиксируются, либо просто не поддаются формализации. Часть социального, морального, эстетического и прочего ущерба, имеющего некий экономический эквивалент, теоретически может быть выражена при помощи стоимостных оценок, однако это находится вне пределов возможностей современного экономического аппарата, поэтому расчетный экономический ущерб всегда является заниженным. Такая ситуация способствует принятию неправильного решения на этапах проектирования и строительства, что приводит к техногенным катастрофам и наиболее часто – к повреждению экосистем [3]. Экосистемой считается сочетание живых (растения и животные) и неживых компонентов (факторов), таких, как почва, воздух, вода, климат и другие на ограниченной территории. Под повреждением имеется в виду нарушение равновесия в экосистеме и снижение качества среды. При этом учитывается повреждение как экологических ценностей экосистемы, так и эстетических. Нарушение динамического равновесия может длиться десятки и сотни лет, т.е. до тех пор, пока на этой территории восстановится равновесие.

**Методы управления при выборе строительных компонентов.** В строительном комплексе остаются практически не решенными проблемы, связанные с использованием материалов, содержащих вредные для здоровья человека вещества. Часто оказывается, что среди широко используемых в строительстве материалов встречаются чрезвычайно опасные компоненты. Примером может служить поливинилстирол, который при горении выделяет удушающий газ (печально из-

вестный факт, когда горел ночной клуб «Хромая лошадь» в Перми). Многие синтетические смолы, применяемые при производстве древесностружечных и древесноволокнистых плит, пластмассовых изделий и пенопластов, а также хлористый винил, используемый для получения полимера поливинилхлорида (ПВХ), различных материалов на его основе — линолеума ПВХ, пленок, обоев, плитки и других — обладают токсичными свойствами. Для сравнения приведем, что ПДК для стирола составляет  $0,003 \text{ мг/м}^3$  (максимально разовая и среднесуточная), сернистого газа —  $0,5 \text{ мг/м}^3$  (максимально разовая) и  $0,05 \text{ мг/м}^3$  (среднесуточная), формальдегида соответственно  $0,035$  и  $0,012 \text{ мг/м}^3$ . В результате воздух помещений, где человек проводит большую часть времени, оказывается в 10 раз более загрязненным.

Чтобы показать, насколько необходимой и важной является проблема оценки ущерба при создании жилой среды, приведем пример. В Сургутском районе Тюменской области при анализе воздуха квартир, собранных из панелей Пермского домостроительного комбината, было обнаружено превышение ПДК по фенолу в 40 раз, аммиаку — в 60, формальдегиду — в 400 раз. Выявлено это было случайно, во время сдачи одного из домов в эксплуатацию. А между тем сотни таких домов уже были заселены, на их строительство затрачены огромные средства. Если подсчитать ущерб, нанесенный здоровью проживающих в таких домах людей, то цена, в которую обошлось строительство, будет на порядок выше.

Как стало известно, Пермский домостроительный комбинат, стремясь удешевить строительство жилья, заменил минеральную вату, обычно применяемую в качестве утеплителя, на пенопласт. Но пенопласт выделяет во много раз больше токсичных испарений, чем минеральная вата. Кроме того, на комбинате было введено еще одно новшество. В деревянных панелях фанеру заменили древесностружечной плитой. Не было принято во внимание, что эта плита в сотни раз более проницаема для испарений, чем фанера, а также то, что древесностружечные плиты склеены смолами, выделяющими собственные токсины.

Отсутствие строгого экологического контроля в жилищном строительстве — проблема, которая требует срочного решения.

Рассмотрим некоторые исходные данные, которые помогут определить эколого-экономический ущерб на протяжении всего жизненного цикла конструкционного материала [4].

На этапе проектирования сооружения необходимо определить срок годности различных материалов, строительных элементов и всего здания и оценить долговечность всей конструкции. Высокий показатель долговечности правильно подобранных материалов для строительства от фундамента до крыши означает, что выбранные компоненты долго сохраняют свои свойства и имеют большой срок эксплуатации до ремонта или замены изделия. Благодаря продлению срока использования материала, нагрузка на окружающую среду на этот период уменьшается. Соответственно, достигается экономия средств от наименьших инвестиций в восстановление окружающей среды. Для сохранения окружающей среды и здоровья человека важно, чтобы долговечность компонентов отдельных строительных узлов всегда соответствовала жизненному периоду всего здания.

С точки зрения экономики, для уменьшения затрат на этапах добычи и производства сырья важно перерабатывать сопутствующие отходы и увеличивать долю выхода продукции, а не складировать отходы на полигонах и в отстойниках.

На этапе строительства отказ от строительных материалов, содержащих вредные вещества, может быть основан на показателях, характеризующих качество внутренней среды в здании (эмиссия из них вредных веществ в воздух помещений, влажность, шум и т. д.).

На этапе эксплуатации здания экологическая нагрузка в большой мере определена выбором, сделанным на предыдущих этапах, здесь дополнительно необходимо определить эксплуатационные затраты по уходу за материалами для сохранения их свойств.

**Стоимостная оценка ущерба.** Для стоимостной оценки ущерба от выбросов вредных веществ различными строительными материалами воспользуемся зарубежным опытом. В частности, во

Франции с 2010 г. законодательно закреплено отчислять денежные средства в государственную казну за выбросы углекислого газа от сжигания ископаемого топлива — нефти, газа и угля. С налогоплательщиков взимается по 32 евро за каждую тонну выброшенного в атмосферу углекислого газа, или в пересчете на рубли по действующему курсу 1,3 руб. за 1 кг CO<sub>2</sub> [5].

Стоимостная оценка ущерба от выброса диоксида углерода используемых в строительстве конструкционных материалов, полученная с применением данной ставки, сведена в таблицу.

Стоимостная оценка показателей выброса CO<sub>2</sub>  
используемых в строительстве конструкционных материалов

Конструкция	Строительный материал	Ущерб от выброса CO <sub>2</sub> 1 м <sup>2</sup> материала за год, руб.
Перекрытия/полы	Бетон	3,1
	Деревянные балки	1,6
	Деревянные балки, бетонные соединения	1,6
	Сборные деревянные элементы	1,6
Крыша	Бетон	2,9
	Битумные материалы	4,2
	ПВХ	2,4
Коробка здания/стены	Кирпич, фиброцемент	2,8
	Песчаник известняковый	1,6
	Ячеистый бетон	1,8

Если учесть все вредные испарения материалов на синтетической основе, ущерб, возникающий при их добыче, изготовлении и утилизации, и умножить на период эксплуатации (минимум 30 лет) и площадь ежегодно вводимых зданий, то экономический ущерб, наносимый окружающей среде и здоровью человека, будет значительным.

К сожалению, современный экономический аппарат не позволяет точно оценить экономический ущерб, несмотря на его очевидную практическую потребность в различных сферах деятельности. В силу сложности самого понятия ущерба от загрязнения окружающей среды «абсолютно объективные» оценки в принципе невозможны. Ввиду этого, необходимо, прежде всего, определить цель исследования, в зависимости от которой в каждом конкретном случае будут определяться соответствующие модели с определенными допущениями и адекватные расчетные методики.

На последнем этапе жизненного цикла материала встает вопрос об оценке возможности его повторного использования без дополнительной переработки (например, повторное использование деревянных дверей, оконных рам и т.п.). Поэтому критерием для экологической оценки материала становится возможность его реставрации, ремонтпригодность. Реставрацией или бережным уходом за конструкциями и материалами можно удлинить срок их пригодности. В этом случае количество строительных отходов может быть сокращено. В связи с возможностью повторного использования очень важно, чтобы не было трудностей с сортировкой и очищением материалов. Если отходы после сноса здания попадут в окружающую среду (свалки и т.п.), то экологическая нагрузка будет определяться сочетанием их вредности и разлагаемости в природной среде. При эффективной биоразлагаемости отходы практически не оказывают вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека. На протяжении всего жизненного цикла строительного материала, среда, где он применяется, испытывает экологическую нагрузку, т.е. загрязнение. На каждом этапе жизни материал по-разному влияет на окружающую среду.

Использование аналитической схемы оценки нагрузок на окружающую среду по жизненному циклу позволяет дать качественную экологическую оценку любому строительному материалу, а также подсчитать экономический ущерб, нанесенный им в стратегическом периоде. Данная схема позволяет прогнозировать наиболее существенные риски, что дает возможность выбирать

более долговечные и экологичные материалы на каждом этапе жизненного цикла: от добычи сырья до утилизации конструкции.

В европейских странах принято каждому строительному элементу присваивать индексы по следующим экологическим факторам (стандартам): повреждение экосистем, дефицитность сырья (дефицит), эмиссия вредных веществ в окружающую среду (выбросы), затраты энергии (потребление энергии), здоровье человека и «экологическое здоровье» (здоровье), а также положение с отходами (отходы).

Данные экофакторы являются показателями экологического качества материала или, другими словами, являются показателями экологических свойств материала. Индексы перечисленных показателей, широко используются сегодня в мировой практике экологической оценки строительных материалов в рамках стандартов ИСО-14000.

**Заключение.** Исследования показали, что в России системы экологического контроля (мониторинга) жилой среды еще не созданы. Методики экономической оценки строительных материалов по их жизненному циклу не внедрены, поэтому актуальным остается тщательное экологическое исследование и оценка безопасности всех строительных материалов, содержащих вещества, опасные для здоровья. Часто эта проблема незаслуженно остается вне поля зрения не только специалистов в области жилищного строительства, но и экологов. Это указывает на необходимость разработки принципиально новых подходов, теорий, либо методов неформального анализа. Уже существуют некоторые изыскания с точки зрения теории рисков, общественного выбора, социального благоденствия, простого и расширенного воспроизводства. Применяемые методы рыночной оценки – затратный метод, методы альтернативной стоимости, стоимости риска ущерба, стоимости существования и многие другие – позволяют спрогнозировать ожидаемый ущерб и минимизировать затраты на восстановление окружающей природной среды.

#### **Библиографический список**

1. Тулупов А.С. Теория ущерба: общие подходы и вопросы создания методического обеспечения / А.С. Тулупов; Ин-т проблем рынка РАН. – М.: Наука, 2009. – 284 с.
2. Абалкина И.Л. Управление риском в индустриальном обществе: безопасность человека / И.Л. Абалкина // Тр. вольного экон. о-ва России. – М., 1997. – С.88-101.
3. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://ecovolgograd.by.ru/ekonomocenka.html>.
4. Экономическая оценка ущерба от загрязнений на окружающую природную среду [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: [http://www.bgti.ru/priroda\\_u4/txt/part5-2-2\\_.htm](http://www.bgti.ru/priroda_u4/txt/part5-2-2_.htm).
5. С 2010 г. все французы будут платить из личного кармана за CO<sub>2</sub> [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://energyfuture.ru/s-2010-goda-vse-francuzy-budut-platit-iz-lichnogo-karmana-za-CO2>.

Материал поступил в редакцию 14.04.2011.

#### **References**

1. Tulupov A.S. Teoriya ushherba: obshhie podxody` i voprosy` sozdaniya metodicheskogo obespecheniya / A.S. Tulupov; In-t problem ry`nka RAN. – M.: Nauka, 2009. – 284 s. – In Russian.
2. Abalkina I.L. Upravlenie riskom v industrial`nom obshhestve: bezopasnost` cheloveka / I.L. Abalkina // Tr. vol`nogo e`kon. o-va Rossii. – M., 1997. – S.88-101. – In Russian.
3. Vremennaya metodika opredeleniya predotvrashhyonnogo e`kologicheskogo ushherba [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: <http://ecovolgograd.by.ru/ekonomocenka.html>. – In Russian.
4. E`konomicheskaya ocenka ushherba ot zagryaznenij na okruzhayushhuyu prirodnyuyu sredyu [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: [http://www.bgti.ru/priroda\\_u4/txt/part5-2-2\\_.htm](http://www.bgti.ru/priroda_u4/txt/part5-2-2_.htm). – In Russian.

5. S 2010 g. vse francuzy` budut platit` iz lichnogo karmana za CO<sub>2</sub> [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: [http://energyfuture.ru/s-2010-goda-vse-francuzy-budut-platit-iz-lichnogo-karmana-za-CO<sub>2</sub>](http://energyfuture.ru/s-2010-goda-vse-francuzy-budut-platit-iz-lichnogo-karmana-za-CO2). – In Russian.

## **COST ESTIMATE OF ECONOMIC DISBENEFIT IN BUILDING MATERIALS PRODUCTION AND USE**

**N.B. SVECHNIKOV**

(Surgut State University, Khanty-Mansi Autonomous District – Yugra)

*The concept of damage ensuing in the production and use of the building materials, and during damaging contacting throughout the life cycle of the building components is described. Calculations of the emissions of harmful substances, in particular carbon dioxide, are resulted. The damage evaluation is given in value terms.*

**Keywords:** *damaging contacting, damage theory, technogenic impact, life cycle, ecological evaluation, economic disbenefit, ecosystem, methods of informal analysis.*