DOI: 10.34031/2618-7183-2019-2-4-73-78

*Манжилевская С.Е. *, кандидат технических наук, доцент,
Донской государственный технический университет, Россия*
*Ответственный автор E-mail: smanzhilevsaya@yandex.ru

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация: на сегодняшний день для выявления, анализа и учета прямых и косвенных последствий воздействия на окружающую среду в период планирования проектных решений строительства объектов необходимо выполнять оценку воздействия на окружающую среду. Результаты данной оценки определяют последствия реализации конкретного проекта строительства, т.е. изменения, которые могут произойти в окружающей среде, в том числе и в жизни людей, потенциально возможные после реализации строительства. Результаты данной оценки – это объективная информация о будущем состоянии окружающей среды данной территории для принятия решения по реализации планируемого проекта. Экономическая составляющая данной оценки – это определение стоимости реализации мероприятий по защите окружающей среды данной территории.

Ключевые слова: экологическая безопасность, окружающая среда, экологические потери

Введение

Условиями долговременного природопользования территорий на текущий момент является необходимость обязательного внедрения экологических аспектов в стратегии развития городов, внедрение в плановые проекты по развитию городов и строительства объектов, прогнозные расчеты экологических и экономических последствий, которые необходимо проводить на всех стадиях инвестиционно-строительной деятельности. Как показывает практика, как на стадии планирования, так и в процессе проектных работ вопросы экологической безопасности реализуются разработкой природоохранных мероприятий, направленные на ликвидацию негативного влияния, но не на его предупреждение. Все также технические и технологические решения, критерии размещения объектов, материалы и конструкции, виды производимой продукции в малой степени анализируются с точки зрения сохранности окружающей среды. Таким образом, преобладает стратегия экономического расчета ликвидации последствий, а не предупреждения возможных отрицательных экономических последствий.

Система оценки воздействия на окружающую среду должна включать в себя неразрывность социальных, экологических и экономических факторов, объединяющих экологию и экономику. Это позволит избежать разделения затрат отдельно на производство и защиту окружающей среды, разделение и противопоставление коммерческих и общественных выгод и потерь, разделение критериев оценки эффективности экологических и социально-экономических затрат.

Современные тенденции показывают практику изменения критериев к планированию строительства объектов и принятию управленческих, технических и коммерческих решений в пользу экологической безопасности строительного производства. Критерии роста производства, расширения мощности для покрытия потребностей уже не основные цели экономики, экономические оценки расширяются, изменяются, в них начинают преобладать экологические факторы. Современные критерии проведения оценки воздействия на окружающую среду проекта – это внедрение разного рода экологических решений в проектирование объекта, которые направлены полностью на предупреждение экологических проблем, повышение качества проектирования, сохранение окружающей среды в первоначальном ее виде.

Методы и материалы

Проблема интеграции экологических и экономических оценочных показателей должна включать в себя две основные задачи:

1. Оценку социально-экономических последствий, вызванных влиянием на экологию местности.
2. Общую экономическую оценку планируемых проектных решений объекта с учетом воздействия на окружающую среду при их реализации.

Данные расчеты необходимо проводить на всех этапах разработки проектной документации.

Порядок проведения оценки воздействия на окружающую среду должен складываться из нескольких этапов:

1. Определение целей планируемой деятельности, обоснованности ее результатов, экологических требований и ограничений, общественные и экономические предпочтения от реализации. Все эти сведения должны стать исходной информацией для эколого-экономических расчетов.

2. Формирование социально необходимых, потенциально реализуемых, технически осуществимых вариантов, удовлетворяющих поставленным целям. Для всех вариантов определяются источники и виды воздействия на окружающую среду, последствия этих воздействий. Затем исключаются варианты, не отвечающие экологическим требованиям и ограничениям.

3. Определение и оценка социально-экономических последствий после реализации рассматриваемых вариантов. Определение полной стоимости на реализацию вариантов. Сравнительный анализ экономической эффективности вариантов, согласно критериям проводимой оценки. Анализ должен включать сравнение вариантов путем определения общих затрат на реализацию каждого варианта согласно выявленного уровня экологического воздействия. Сравнение степени воздействия и последствий от реализации вариантов позволит корректно определить более эффективный вариант [1].

Результаты и обсуждения

Рассмотрим пример расчета коэффициента позволяющего выбрать мероприятия по сокращению затрат на борьбу с последствиями загрязнения окружающей среды разрабатываемые в проекте. Данные расчеты позволяют определять экологически и экономически подходящую территорию для строительства объекта на заселенной территории.

Для сокращения издержек связанных со снижением затрат на экологическую безопасность предлагается применение математической модели, которая позволяет выявить ряд возможных действий, оценивающих вред, наносимый окружающей среде и сократить затраты статей расходов на ее восстановление.

Данная модель связана с экономическими издержками на восстановление окружающей среды, загрязненной выбросами. Вместе с ранее рассмотренными фактами этот функционал дает достаточно полное представление о возможных последствиях загрязнения окружающей среды и экономических затрат на ее восстановление.

Поскольку, за редким исключением, выбросы загрязняющих веществ, как правило, угнетают животный и растительный мир, включая население и другие компоненты биосферы, вполне естественно дать некоторую интегральную величину по всему региону Σ_0 оценивающую потери от промышленных выбросов.

С этой целью мы рассмотрим дифференциальные характеристики, которые описывают количество жителей конкретной территории l , пострадавших из-за загрязнения среды j , в расчете на единицу площади за единицу времени единичной концентрации вредных веществ. Обозначим его через $n_l b_{jl}$ ($j=1,2,...,m$; $l=1,...,s$), где $n_l(x,y)$ – плотность l населения на Σ_0 – территории, а b_{jl} – случаи заболевания в населении, рассчитанная на единицу плотности. Тогда общее годовое число случаев заболевания населения l из-за загрязнения вредных веществ при концентрации ϕ_j на Σ_0 – территории определяется по формуле:

$$\beta_{lj} = \int_0^T dt \int_{\Sigma_0} n_l b_{jl} \phi_j d\Sigma \quad (1)$$

Пусть β_l будет цена единицы медицинских затрат. Тогда стоимость затрат в результате загрязнения будет равна:

$$c_{lj} = \int_0^T dt \int_{\Sigma_0} \beta_l n_l b_{jl} \phi_j d\Sigma \quad (2)$$

Просуммируем c_{lj} по всем компонентам l , получим:

$$c_j = \int_0^T dt \int_{\Sigma_0} p_0^j \phi_j d\Sigma \quad (3)$$

где

$$p_0^j = \sum_{l=1}^s n_l \beta_l b_{jl} \quad (4)$$

Значения b_{jl} , показывающие уровень физиологического угнетения населения загрязнителями конкретного типа, получены на основе экспериментальных исследований. Можно отметить, что при больших концентрациях загрязняющих веществ функции b_{jl} перестают быть линейными функциями. Теперь, если мы суммируем результаты по всем компонентам загрязняющих веществ, исходящих от строительного производства, мы получим полные показатели заболеваемости населения в регионе:

$$c = \sum_{j=1}^m \int_0^T dt \int_{\Sigma_0} p_0^j \phi_j d\Sigma \quad (5)$$

Сформулируем теперь задачу на оптимизацию. Для этого рассмотрим m задач, соответствующих основным компонентам выбросов:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \phi_j}{\partial t} + \operatorname{div}^u \phi_j + \sigma_j \phi_j &= \frac{\kappa}{\partial z} v \frac{\partial \phi_j}{\partial z} + \mu \Delta \phi_j + Q_j \delta \left(\vec{r} - \vec{r}_0 \right), \\ \phi_j &= 0 \text{ на } \Sigma, \\ \frac{\partial \phi_j}{\partial z} &= \alpha \phi_j \text{ на } \Sigma_0, \\ \frac{\partial \phi_j}{\partial z} &= 0 \text{ на } \Sigma H, \\ \phi_j \left(\vec{r}, T \right) &= \phi_j \left(\vec{r}, 0 \right), \quad j = 1, 2, \dots, m, \end{aligned} \quad (6)$$

и m сопряженных задач:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \psi_j}{\partial t} + \operatorname{div}^u \psi_j + \sigma_j \psi_j &= \frac{\partial}{\partial z} v \frac{\partial \psi_j}{\partial z} + \mu \Delta \psi_j + p_{0j} \delta(\vec{r}), \\ \psi_j &= 0 \text{ на } \Sigma, \\ \frac{\partial \psi_j}{\partial z} &= \alpha \psi_j \text{ на } \Sigma_0, \\ \frac{\partial \psi_j}{\partial z} &= 0 \text{ на } \Sigma H, \\ \psi_j \left(\vec{r}, T \right) &= \psi_j \left(\vec{r}, 0 \right), \quad j = 1, 2, \dots, m, \end{aligned} \quad (7)$$

Будем считать, что задачи (6) и (7) решены. Давайте теперь рассмотрим функционал:

$$I_j = \int_0^T dt \int_{\Sigma_0} p_{0j}' \phi_j d\Sigma. \quad (8)$$

Его двойственная форма записывается путем решения сопряженного уравнения и принимает вид

$$I_j = Q_j \int_0^T \phi_j \left(\vec{r}_0, t \right) dt. \quad (9)$$

Важно отметить, что в случае рассматриваемого функционала задача (7) решается только один раз для фиксированного вида загрязнения. Далее мы вычисляем функцию $\phi(r, t)$ и находим область ω_B , где случаи заболеваемости из-за загрязненной окружающей среды будет минимальной. Таким образом, наряду с областью ω_C , обеспечивающей соблюдение санитарных требований для экологически важных объектов, появляется область ω_B , в которой выполняются условия допустимой стоимости экологических потерь окружающей среды для региона Σ_0 . Пересечение этих областей дает наиболее подходящую территорию для размещения новой строительной площадки (рис. 1).

Рис. 1. Определение области подходящей для размещения новой строительной площадки

Fig. 1. Determining the area suitable for a new construction site

Важным фактором определения полной стоимости реализации рассматриваемого варианта является учет косвенных затрат. В эколого-экономическую оценку конкретного проекта производства работ необходимо включать из всего списка косвенных затрат только связанные с экологией, такие как добыча ресурсов, развитие энергетической и строительной базы, транспортной инфраструктуры и т.д. Способы расчета и количество оцениваемых факторов зависят от стадий инвестиционно-строительной деятельности (инвестиционная, предпроектная, проектная).

На момент разработки технико-экономического обоснования строительства объекта, реконструкции или технического перевооружения действующих объектов необходимо рассчитывать полную стоимость в течение всего жизненного цикла объекта, т.е. стоимость, например, строительства должна включать в себя не только затраты на разработку проектной документации и реализации строительного производства, но также

такие затраты, как на ликвидацию, на технические средства, обеспечивающие защиту окружающей среды в ходе эксплуатации объекта, резервные средства на случай непредвиденных обстоятельств и т.д.

Необходимо по возможности полностью оценить расходы, связанные с данным производством строительных работ. Необходимо избегать неравномерного расширения стоимостных показателей в эколого-экономических расчетах. Например, если стоимость природных ресурсов однозначно не определена и не находит отражения в реальных финансовых потоках, то специальные ее расчеты в рамках одного проекта полезны не более, чем натуральные показатели степени их использования. Такие расчеты могут лишь исказить оценку. В этом случае гораздо лучше использовать часть показателей в натуральном выражении для суммарных затрат при обосновании того или иного варианта проекта.

Если расчет экологических и экономических показателей производится на стадии предплановых разработок регионального или отраслевого уровня, то результаты таких расчетов должны показать долю отраслевых инвестиций на реализацию намечаемых хозяйственных решений при безусловном выполнении заданных в целевые установки экологических ограничений и требований. То есть природоохранные задачи будущего нужно решать с помощью производственных инвестиций без ограничения множества способов их решения. За счет инвестиций на природоохранные цели необходимо создавать специализированные природоохранные фонды, откуда денежные средства будут выделяться на восстановление экосистем, природных ресурсов, на компенсацию потерь в связи с выбытием земель из сельскохозяйственного пользования в результате отчуждения или снижения естественного плодородия, на решение социальных проблем, вызванных экологическими последствиями, таких, как временное локальное загрязнение атмосферного воздуха вследствие строительных работ, отселение людей из экологически опасных для проживания зон, обустройство новых мест поселения и рабочих мест, резервные средства на случай чрезвычайных ситуаций, которые могут повлечь за собой серьезные экологические последствия.

На ранних стадиях стратегического планирования эколого-экономические расчеты в рамках оценки воздействия на окружающую среду становятся регулятором поиска оптимальных темпов, пропорций, структур, принципов территориального размещения производительных сил. При выборе рационального варианта удовлетворения обоснованной потребности в электроэнергии на строительной площадке на анализируемый период и способа ее получения нельзя ограничиваться лишь оценкой затрат на энергообъекты. Следует принимать во внимание все элементы производства и инфраструктуру, обеспечивающие данный ресурс (добычу сырья, его перевозку, размещение отходов, способы передачи и использования энергии, период эксплуатации объектов, необходимые способы их консервации даже за пределами прогнозируемого периода и т.д.), и региональные особенности при размещении объектов. Только тогда будет обосновано сужение сферы комплексных оценок на стадии выбора площадки или конкретного проекта строительства рамками региона размещения, когда воздействия сопряженных с данным проектом производств за пределами данной площадки будут учтены при выборе способа производства и места производства в регионе размещения на более ранней стадии. Но это относится уже к сфере разработки методологии ОВОС на ранних стадиях принятия решений и создания подчиненной системы эколого-экономических оценок от концептуальных стадий до эксплуатации отдельных объектов.

Оценка воздействия представляет собой не отдельный оценочный акт выбранного решения, а процесс исследований, входящий неотъемлемой частью в подготовку предлагаемого к реализации решения. Поэтому результаты оценки воздействия на окружающую среду – это уже интегрированная под экологическим углом зрения оценка различных аспектов – предлагаемого варианта, эколого-экономическое выражение результатов которого должно быть адекватно оценки.

Эколого-экономические расчеты в рамках оценки на всех уровнях должны дать комплексную социально-эколого-экономическую оценку, обобщающую все прогнозируемые последствия осуществления намечаемой деятельности в интегральные показатели общественных затрат. Это позволит в какой-то степени исправить то искаженное представление об эффективности нашей деятельности, которое создают формальные показатели и которому так явно противоречат реальные результаты.

Условия оценки воздействия на окружающую среду при разработке планов на строительство новых объектов должны включать в себя ряд социально направленных ценностей. Конечно, главная роль отдается решению экологических проблем. Современные тенденции в развитии экологической безопасности в строительстве уже выходят за рамки единого условия оценки последствий, требуется разработка системы критериев, которые в первую очередь нужны для оценки воздействия сказывающихся на здоровье человека.

Что касается принципов формирования критериев оценки, то они остаются общими, независимо от стадии подготовки решения и настроений общества. Они должны отражать стратегию рационального природопользования с учетом отдаленных перспектив и последствий осуществляемой деятельности.

Выводы

Итак, при формировании критериев оценки учитывается, во-первых, принцип превентивности, то есть необходимость предупреждать, а не отслеживать и ликвидировать отрицательные последствия. При проведении ОВОС принцип реализуется в:

- обосновании в первую очередь целесообразности самой деятельности с учетом ее нагрузки на окружающую среду, а значит, и в переносе экологических оценок на самые ранние стадии подготовки, принятии решений о социально-экономическом развитии;
- расширении поиска пути снижения нагрузки на окружающую среду;
- многомерности оценок в пространстве и времени;
- расширении исследований по совершенствованию методов прогнозирования последствий и расчета эколого-экономических показателей, адекватно отражающих эти последствия.

Во-вторых, это комплексность оценок, интегрирующих технологические сырьевые и прочие стороны предлагаемой деятельности, реализующаяся в:

- учете смежных видов деятельности и процессов, возникающих в связи с предлагаемым решением;
- выявлении причинно-следственных связей между экологическими следствиями, возникшими, казалось бы, вне связи с изменениями в окружающей среде;
- проведении как бы вторичной ОВОС по линии обратной связи выявленных последствий, которые должны скорректировать оценку и найти свое отражение в результирующих экономических показателях.

В-третьих, в критериях оценки всегда должны присутствовать не только территориальные признаки в их биолого-географической интеграции, во и региональные интересы населения: условия жизни, занятость, культурные, этические, исторические и другие аспекты.

Эколого-экономические показатели проекта должны комплексно отражать выявленные последствия без необоснованного расширения роли стоимостных показателей.

Литература

1. Manzhilevskaya S.E., Petrenko L.K. Organizational and economic aspects of environmental management, Engineering Journal of Don 3 (2016) <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2016/3715>
2. Marchuk G.I. Mathematical models in environmental problems. Elsiver, England, 2012.
3. Petrenko L.K., Manzhilevskaya S.E., Tutaev A.A., Timoshenko E.V. Organization of measures for the protection of atmospheric air at construction sites from the impact of fine dust // Engineering Journal of Don. 2019. №1. <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5658>
4. Manzhilevskaya S.E., Azarov V.N., Petrenko L.K. The pollution prevention during the civil buildings construction, MATEC Web of Conferences. 2018. №196. P. 2035 – 2043.
5. Manzhilevskaya S.E., Bogomazuk D.O. Innovation modeling in construction // Engineering Journal of Don. 2016. №1. <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3556>
6. Federal law no7-FL (R.E. from 29.07.2018) Environmental Protection Act, Russia. 2002.
7. Federal law no96-FL (R.E. from 28.12.2017) Ambient Air Protection Act, Russia. 1999.
8. Health standards 2.2.5.1313-03 Exposure limits. Russia. 2003.
9. Sanitary Rules and Regulations 2.1.6.1032-01 Hygienic Requirements for Atmospheric Air Protection in Populated Areas. Russia. 2001.
10. Rules of construction 48.13330.2011. Organization of construction. Russia. 2011.

References

1. Manzhilevskaya S.E., Petrenko L.K. Organizational and economic aspects of environmental management, Engineering Journal of Don 3 (2016) <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2016/3715>
2. Marchuk G.I. Mathematical models in environmental problems. Elsiver, England, 2012.
3. Petrenko L.K., Manzhilevskaya S.E., Tutaev A.A., Timoshenko E.V. Organization of measures for the protection of atmospheric air at construction sites from the impact of fine dust. Engineering Journal of Don. 2019. 1. <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5658>
4. Manzhilevskaya S.E., Azarov V.N., Petrenko L.K. The pollution prevention during the civil buildings construction. MATEC Web of Conferences. 2018. 196. P. 2035 – 2043.
5. Manzhilevskaya S.E., Bogomazuk D.O. Innovation modeling in construction. Engineering Journal of Don. 2016. 1. <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3556>
6. Federal law no7-FL (R.E. from 29.07.2018) Environmental Protection Act, Russia. 2002.
7. Federal law no96-FL (R.E. from 28.12.2017) Ambient Air Protection Act, Russia. 1999.

8. Health standards 2.2.5.1313-03 Exposure limits. Russia. 2003.
9. Sanitary Rules and Regulations 2.1.6.1032-01 Hygienic Requirements for Atmospheric Air Protection in Populated Areas. Russia. 2001.
10. Rules of construction 48.13330.2011. Organization of construction. Russia. 2011.

**Manzhilevskaya S.E. *, Candidate of Engineering Sciences (Ph.D.), Associate Professor,
Don State Technical University, Russia**

*Corresponding author E-mail: smanzhilevsaya@yandex.ru

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL SAFETY IN CONSTRUCTION

Abstract: to date, to identify, analyze and account the direct and indirect effects of environmental impact during the planning of design solutions for the construction of facilities, it is necessary to carry out an environmental impact assessment. The results of this assessment determine the consequences of the implementation of a particular construction project, i.e. changes that can occur in the environment, including in the lives of people, potentially possible after the implementation of construction. The results of this assessment are objective information about the future state of the environment of the territory to decide on the implementation of the planned project. The economic component of this assessment is to determine the cost of implementation of measures to protect the environment of the territory.

Keywords: ecological safety, environment, ecological losses

Для цитирования: Манжилевская С.Е. Организационно-экономические проблемы экологической безопасности в строительстве // Строительные материалы и изделия. 2019. Том 2. №4. С. 73 – 78. DOI: 10.34031/2618-7183-2019-2-4-73-78

For citation: Manzhilevskaya S.E. Organizational and economic problems of ecological safety in construction. Construction Materials and Products. 2019. 2 (4). P. 73 –78. DOI: 10.34031/2618-7183-2019-2-4-73-78

Поступила в редакцию 18 мая 2019 г.

Принята в доработанном виде 13 июня 2019 г.

Одобрена для публикации 27 июля 2019 г.

Received: May 18, 2019.

Revised: June 13, 2019.

Accepted: July 27, 2019.