

УДК 330.341.1:685.5:658.589

Л. С. Захаркина,  
аспирант, Сумський державний університет  
А. А. Захаркин,  
к. э. н., доцент, заместитель заведующего кафедрой финансов,  
Сумський державний університет

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ К УЧЕТУ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ В ПРОЦЕССЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ\*

*В статье рассматриваются вопросы учёта экологических требований в процессе стратегического планирования инновационного развития машиностроительных предприятий. Обоснована необходимость обеспечения запаса экологической прочности инновационных решений. Проанализированы возможные последствия для инвестора, вызванные изменением природоохранных стандартов.*

*The questions of the ecological demands accounting during the process of the strategic planning of the plants' innovation development are studied. The necessity of ensuring of the reserve of the ecological stability of the innovation decisions is proved. The possible consequences for the investor that are produced because of the alternation in the nature-conservation standards are analysed.*

*Ключевые слова: стратегическое планирование, инновационное развитие, экологический уровень инновации, запас экологической прочности.*

*Key words: strategic planning, innovation development, ecological level of innovations, the reserve of the ecological stability.*

## ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение высокого уровня конкурентоспособности экономики Украины невозможно без развития машиностроительной отрасли, которая является источником производства основных средств для других отраслей промышленности. С другой стороны, активизация производственных процессов на существующей технической и технологической базе в большинстве случаев приводит к увеличению негативного влияния на окружающую среду, что не соответствует принципам устойчивого развития и приводит к дополнительным издержкам как предприятия, так и общества в целом.

Выход из данной ситуации лежит в инновационном пути развития машиностроения, предполагающем разработку и внедрение новых видов продукции, технологических процессов, технических средств обеспечения, научно обоснованных производственных планов, информационного базы и т.д. При этом одним из ключевых направлений в создании как продуктовых, так и процессных инноваций должно стать обеспечение их

экологических характеристик на уровне современных мировых стандартов. Соблюдение этих принципов позволит обеспечить рост производственных возможностей предприятий и одновременно не допустить увеличения техногенной нагрузки на окружающую среду, а в идеале даже снизить ее.

Реализация задач интенсификации развития машиностроения предполагает формирование эффективной системы управления его инновационной деятельностью. Такая система прежде всего должна быть направлена на разработку научно обоснованных стратегических планов и перспектив внедрения продуктовых и процессных инноваций, в том числе учитывающих и экологическую составляющую, требования к которой в последнее время становятся все более значимыми.

Проблемам стратегического планирования инновационного развития посвящены работы отечественных и зарубежных ученых: В. Василенко, С. Ильяшенко, М. Йохны, П. Микитюка. Фундаментальные теоретические, методологические, методические и практические

\* Печатается в рамках гранта Президента Украины при финансовой поддержке Государственного фонда фундаментальных исследований Украины

аспекты экологизации производства нашли отражение в работах: К.Г. Гофмана, А.А. Гусева, О.Ф. Балацкого, Г.М. Нестерова, В.Г. Сахаева, Л.Г. Мельника, Е.В. Мишенина, А.В. Чуписа, О.Л. Кашенко и др.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Сегодня в Украине на большинстве предприятий вопросам планирования и особенно стратегического планирования отводится недостаточно внимания. Реализуется преимущественно краткосрочное (оперативное) планирование, учет экологических параметров в котором носит поверхностный характер. Однако специфика современного экономического развития промышленности в целом и машиностроительной отрасли в частности требует учитывать не только динамику обновления техники и технологии, но и постоянно растущие требования к экологичности как продукции, так и способам её производства.

Целью работы является углубление теоретических и методических положений в области эколого-экономической оценки инновационных решений с учетом постоянного повышения экологических нормативов и требований к качеству окружающей среды.

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Необходимость перспективного учета факторов повышения экологических требований при эколого-экономической оценке стратегических инновационных решений вызвана тем, что они в основном рассчитаны на длительный срок эксплуатации, за который одновременно с изменением текущей стоимости денежных потоков изменяются природоохранные стандарты, нормы и нормативы. Например, в машиностроительной отрасли технологические инновации обычно рассчитаны на период эксплуатации 10—15 лет.

Учет изменения стоимости денежных потоков, связанных с природопользованием под влиянием фактора времени, в отечественной и зарубежной литературе рассмотрен довольно широко [4, с. 119; 5; 7]. Однако вопросы, касающиеся учета влияния факторов изменения природоохранных нормативов на экономические результаты от внедрения процессных и продуктовых инноваций, проработаны недостаточно и требуют дальнейшего развития.

Как показывает практика, в большинстве стран мира политика периодического изменения природоохранных стандартов и норм положена в основу инструментария, регулирующего природоохранную деятельность [8; 9]. При этом в качестве "отправных точек" при изменении природоохранных требований учитываются изменившиеся предельно допустимые концентрации вредных веществ (ПДК) и разрабатываемые на их основе предельно допустимые выбросы вредных веществ (ПДВ), новые стандарты, содержащие требования к экологической безопасности производимой продукции.

К примеру, в США постоянно ужесточаются национальные стандарты качества воздушной среды, сточных вод и содержания в них токсических веществ. Само же

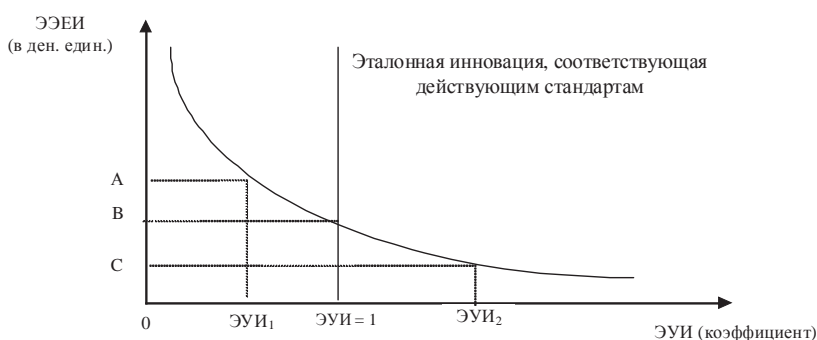


Рис. 1. Варианты экологического уровня инноваций

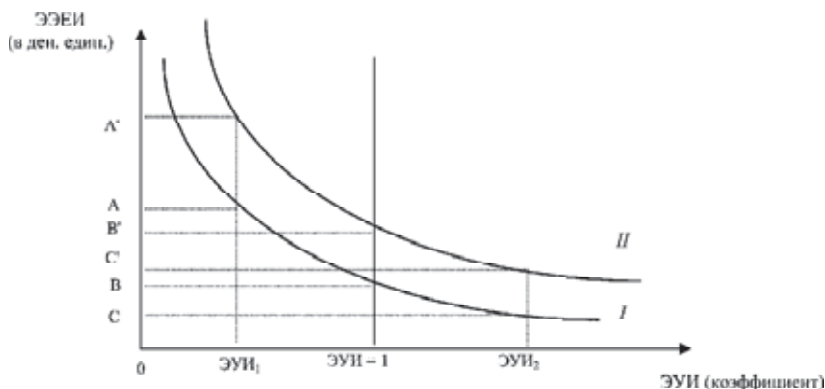
соблюдение стандартов регулируется с помощью специальной системы разрешений на сброс сточных вод. Для стоков муниципальных очистительных сооружений минимальным стандартом является двойная очистка сбрасываемых сточных вод, другой стандарт предусматривает внедрение наиболее эффективной из существующих технологий очистки сточных вод [6].

Принятая большинством стран мира система международных стандартов ISO серии 14000 предъявляет особые требования и к экологической безопасности продукции, причем как на стадии ее производства, так и на стадиях потребления, хранения, утилизации. Данные стандарты включают в себя разработанные принципы и направления деятельности в системе управления качеством продукции, описывают систему качества с учетом экологических составляющих [3].

За последние десятилетия в большинстве развитых стран мира ужесточились налоговые требования в области природопользования. Так, в Дании, Норвегии, Финляндии, Швеции введены новые и повышены действующие ставки налогов на выбросы углерода, серного ангидрида и т.д. Налоговые ставки пересматриваются в сторону увеличения практически ежегодно [2, с. 163]. По мнению ряда специалистов в области природопользования, уровень экологических платежей, применяемых сегодня в Украине и в других странах СНГ, значительно занижен и практически не компенсирует ущерб, наносимого загрязнением окружающей среды. Поэтому повышение нормативов платы за загрязнение окружающей среды является необходимой и обоснованной мерой. К примеру, в России многие эксперты считают, что эколого-экономические нормативы должны быть увеличены на 2 порядка.

Чувствительность инноваций к изменениям природоохранных требований зависит от их экологического уровня (ЭУИ). Под экологическими уровнем инноваций подразумевается степень их соответствия современным природоохранным требованиям. Под влиянием ужесточения экологических требований периодически будет увеличиваться эколого-экономическая емкость инноваций (ЭЭЕИ), представляющая собой суммарную величину экологических издержек, связанных с реализацией инновационных решений. Чем ниже первоначальный ЭУИ, тем большими ожидаются экологические затраты в будущем. Рассмотрим влияние периодического изменения природоохранных норм и нормативов на изменение ЭЭЕИ для различных вариантов инновационных решений.

В зависимости от ЭУИ все технологические решения можно разбить на три группы (рис. 1). Так, иннова-



**Рис. 2.** **Изменение эколого-экономической емкости инноваций при изменении нормативов экологических платежей**

ционные решения со значением ЭУИ меньше 1 (на графике ЭУИ1), не соответствуют современным природоохранным требованиям и могут быть приняты к реализации без осуществления дополнительных экологических затрат, которые как минимум должны обеспечить достижение действующих природоохранных нормативов. На графике величина этих затрат соответствует на вертикальной оси отрезку АВ. Данные затраты можно назвать минимально необходимыми с целью обеспечения экологических требований.

Инновации с экологическим уровнем более 1 обладают запасом экологической прочности. Это означает, что на сегодняшний день они полностью соответствуют действующим природоохранным требованиям, а по некоторым параметрам превышают их в положительную сторону. При этом отрезок ВС представляет собой ту экономию средств, которую можно получить за счет внедрения инноваций, превосходящих по своим экологическим параметрам существующие на сегодняшний день требования и нормативы.

Ужесточение природоохранных требований влияет на экологический уровень инноваций следующим образом: повышаются требования к экологическим параметрам оборудования и технологического оснащения; более жесткие нормы ПДК приводят к снижению лимитов на загрязнение; согласно новым международным стандартам предъявляются более жесткие требования к экологической чистоте производимой продукции.



**Рис. 3.** **Изменение эколого-экономической емкости инноваций при изменении нормативов качества окружающей среды**

Влияние изменения природоохранных требований на эколого-экономическую емкость инноваций проявляется в следующем: увеличивается стоимость природных ресурсов и, как следствие, затраты предприятия на их приобретение; увеличиваются ставки платежей за загрязнение окружающей среды, в т.ч. штрафные санкции; увеличивается стоимость природо-охранного оборудования, затраты на его эксплуатацию и ремонт.

Рассмотрим несколько возможных ситуаций изменения эколого-экономической емкости инноваций при изменении природоохранных требований. В первом случае (рис. 2), при увеличении нормативов экологических платежей или повышении стоимости природоохранного оборудования, при неизменности стандартов качества природной среды, кривая затрат I сместиться вверх и займет новое положение II.

При этом для технологии с ЭУИ1 величина полных экологических затрат будет соответствовать отрезку А'0, а величина минимально необходимых затрат, с целью доведения экологических характеристик инноваций до существующих требований, будет соответствовать отрезку А'В'. По сравнению с ранее действующими нормативами величина дополнительных затрат на графике будет соответствовать отрезку А'А.

Аналогичная ситуация будет происходить и с другими инновациями. Однако, для инноваций, обладающих запасом экологической прочности, величина дополнительных затрат будет соответствовать отрезку С'С, что значительно меньше отрезка А'А.

Рассмотрим ситуацию, когда будут повышаться экологические нормативы, регламентирующие качество окружающей среды (нормативы ПДК, ПДВ и т.д.), что приведет к пересмотру эталонной инновации, а нормативы экологических платежей останутся без изменений (рис. 3).

Как видно из графика, ужесточение природоохранных стандартов смещает эталонное значение ЭУТ вправо. Соответственно для инновационных решений, которые не имеют запаса экологической прочности, должны быть учтены дополнительные расходы на природоохранные мероприятия и на пророст сборов за природопользование и т.д.

Смещение эталонной технологии вправо с точки 1 в 1' приведет к увеличению затрат для технологий, экологический уровень которых был ниже 1 либо запас экологической прочности для которых был недостаточный. Например, для первой инновации, не обладавшей запасом экологической прочности, новое значение будет соответствовать ЭУИ'1, что меньше, чем ЭУИ1 в новой системе отсчета. При этом величина минимальных дополнительных экологических затрат будет соответствовать отрезку АВ', тогда как ранее величина этих экологических затрат была равна отрезку АВ. Для второй инновации, обладающей запасом

экологической прочности, величина экологических платежей останется на прежнем уровне и будет соответствовать отрезку  $OC$ .

В реальности изменение нормативов экологических платежей может происходить параллельно с пересмотром стандартов качества окружающей среды, хотя эти процессы могут быть и не синхронизированы (рис. 4).

Одновременный пересмотр стандартов экологической безопасности и нормативов экологических сборов и платежей приводит к тому, что для первой инновации, не обладающей запасом экологической прочности, величина минимальных экологических затрат будет соответствовать отрезку  $A'D$ , а не отрезку  $AB$ , как ранее. В свою очередь величина полных экологических затрат, формирующих ЭЭЕИ, будет соответствовать отрезку  $OA'$ .

Для второй инновации, обладающей запасом экологической прочности, величина общих экологических затрат увеличится незначительно и будет соответствовать отрезку  $OC'$ , что меньше по сравнению с первой инновацией.

В процессе инвестиционного анализа периодическое изменение природоохранных стандартов, норм и нормативов оказывает влияние на такие показатели, как чистая текущая стоимость, рентабельность инвестиций, внутренняя норма прибыли.

В этом случае формула расчета величины чистой текущей стоимости (NPV) с учетом факторов изменения природоохранных требований, преобразуется следующим образом:

$$NPV_3 = \frac{\sum_{t=0}^{T_{max}} \frac{CF_t - R_x \cdot (1 + \delta_t) - K_x \cdot (1 + \beta_t) - S_x \cdot (1 + \gamma_t) - P_x \cdot (1 + \alpha_t)}{(1 + r_t)^t}}{\left( \sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1 + r_t)^t} + \sum_{t=0}^T \frac{I_{3t} \cdot (1 + k_t)}{(1 + r_t)^t} \right)} \quad (1),$$

где  $CF_t$  — чистый денежный поток, возникающий в результате внедрения инновационных решений в  $t$ -м году (без учета экологического фактора);

$R_x$  — текущие затраты на природные ресурсы, предусмотренные технологическим процессом в  $t$ -м году;

$\delta_t$  — коэффициент, учитывающий прогнозируемое изменение издержек на природные ресурсы;

$K_x$  — текущие сборы за загрязнение окружающей среды (в пределах лимита и сверхлимитные) в  $t$ -м году;

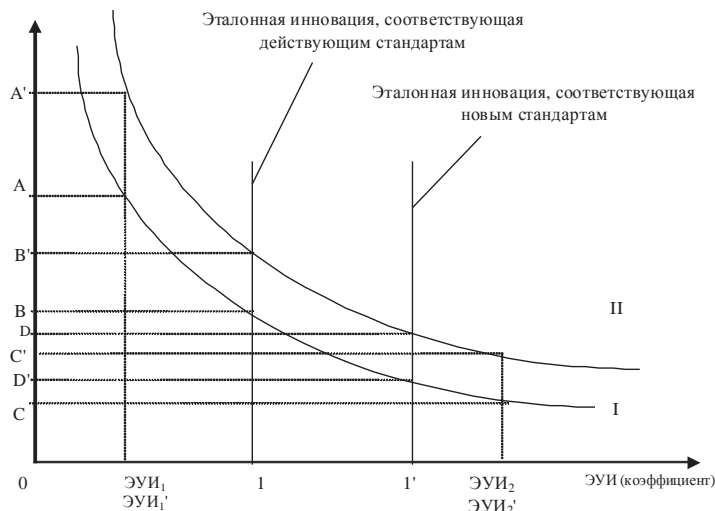
$\beta_t$  — коэффициент, учитывающий изменение текущих компенсационных экологических издержек, сборов и платежей в связи с повышением требований к качеству окружающей природной среды;

$S_x$  — текущие издержки на поддержание экологического уровня продукции в  $t$ -м году;

$\gamma_t$  — коэффициент, учитывающий изменение текущих издержек на поддержание экологического уровня продукции в связи с изменением требований к качеству окружающей природной среды;

$P_x$  — текущие природоохранные превентивные затраты в  $t$ -м году;

ЭЭЕИ  
(в ден. ед.)



**Рисунок 4. Изменение эколого-экономической емкости инноваций при изменении нормативов экологических платежей и нормативов качества окружающей среды**

$\alpha_t$  — поправочный коэффициент, учитывающий динамику изменения превентивных текущих экологических затрат, в связи с изменением требований к качеству окружающей природной среды;

$I_t$  — капитальные затраты на разработку и внедрение инновации в  $t$ -м году (без учета экологических затрат);

$I_{3t}$  — капитальные экологические затраты на внедряемую инновацию в  $t$ -м году;

$k_t$  — поправочный коэффициент, учитывающий прогнозируемый рост капитальных экологических затрат в связи с изменением стандартов качества окружающей природной среды;

$r$  — ставка дисконтирования в  $t$ -м году.

Коэффициенты  $\delta$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  и  $k$  определяются на основании аппроксимации статистических данных о динамике изменения природоохранных норм и нормативов. На величину коэффициента  $\delta$  непосредственное влияние оказывает динамика цен на рынке природных ресурсов. В последние годы наблюдается стойкая тенденция повышения цен на природные ресурсы, что приводит к увеличению затрат предприятия на их вовлечение в производственный процесс.

Коэффициент  $\alpha$  можно определить, проанализировав ежегодные темпы прироста текущих превентивных экологических затрат, связанных с технологическими процессами.

На величину коэффициента  $\beta$  оказывают влияние динамика издержек на компенсацию как внешнего, так и внутреннего загрязнения. Компенсация внешнего загрязнения, влияющего на реципиентов, находящихся за территорией предприятия, реализуется через систему природоохранных сборов, нормативы которых устанавливаются в законодательном порядке. Можно проследить динамику изменения норм платежей за определенный промежуток времени. Такой анализ можно провести по всем видам загрязняющих веществ, по которым установлены нормативы. Таким образом, составляющая коэффициента  $\beta$ , которая зависит от изменения ставок сборов за загрязнение окружающей среды, определяется как средневзвешенная величина изменения норма-

тивов этих сборов для различных веществ-загрязнителей.

$$\beta_{внешн} = \sum_{i=1}^n w_i \cdot p_i \quad (2),$$

где  $w_i$  — удельный вес  $i$ -того загрязняющего вещества в общем объеме загрязнения;

$p_i$  — предполагаемый темп роста норматива платы за загрязнение  $i$ -м загрязняющим веществом.

Компенсация внутреннего загрязнения, которое воздействует на реципиентов, находящихся на территории данного предприятия, реализуется через издержки на проведение ремонта основных фондов, оздоровление работников предприятий, уборку территории предприятия и т.д. Таким образом, с учетом увеличения компенсационных платежей за внешнее и внутреннее загрязнение коэффициент  $\beta$  можно определить следующим образом:

$$\beta = w_{внешн} \cdot \beta_{внешн} + w_{внутр} \cdot \beta_{внутр} \quad (3),$$

где  $w_{внешн}$  — удельный вес компенсационных издержек за внешнее загрязнение в общем объеме компенсационных платежей;

$w_{внутр}$  — удельный вес компенсационных издержек за внутренне загрязнение в общем объеме компенсационных платежей.

## ВИВОДИ

Таким образом, можно сделать выводы, что для уменьшения возможных потерь предприятия при повышении экологических требований необходимо внедрять инновационные решения, обладающие запасом экологической прочности. Повышение экологического уровня и обеспечение запаса экологической прочности позволит обеспечить выполнение экологических стандар-

тов с минимальными затратами, снизит экологические сборы и штрафы, повысит инвестиционную привлекательность инновационных программ.

## Литература:

1. Захаркін О.О. Оцінка еколого-економічного рівня машинобудівних технологій / О.О. Захаркін // Вісник Сумського державного університету. — 2002. — №7. — С. 69—77.
  2. Кашенко О.Л. Фінанси природокористування / Кашенко О.Л. — Суми: Видавництво "Університетська книга", 1999. — 421 с.
  3. Лапко Е. Екологічний фактор в інноваційній діяльності / Лапко Е. // Економіка України. — 1998. — №8. — С. 69—75.
  4. Мельник Л.Г. Економічні проблеми воспроизводства природной среды / Мельник Л.Г. — Х.: Вища шк. Изд-во ХГУ, 1988. — 159с.
  5. Мишенин Е.В. Экономический механизм экологизации производства / Мишенин Е.В., Семенов Б.А., Мишенин Н.В. — Сумы: ИПП "Мрія-1" ЛТД, 1996. — 140 с.
  6. Сахаєв В.Г. Економіка і організація охорони навколишнього середовища / Сахаєв В.Г., Шевчук В.Я. — К.: Вища шк., 1995. — 272 с.
  7. Економіка природопользования / Под ред. Т.С.Хачатурова. — М.: Изд-во МГУ, 1991. — 271 с.
  8. Bongaerts I.C. Permits and efflux charges in the pollution control policies of France, West Germany and Netherlands // Environ Monit and Assessment. — 1989. — №2.
  9. Pearce D., Turner K. Economics of Natural Resources and the World. Routledge. — London, 1988.
- Стаття надійшла до редакції 01.10.2009 р.*

## ДО УВАГИ АВТОРІВ!

### ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ТА ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛУ:

- відомості про автора (авторів): ім'я, по батькові, прізвище, вчене звання, вчений ступінь, посада і місце роботи, службова і домашня адреси (з поштовим індексом), контактний телефон;
- УДК;
- назва статті мовою оригіналу та англійською мовою;
- коротка анотація (2—4 речення) мовою оригіналу та англійською мовою;
- ключові слова;
- текст статті повинен мати такі необхідні елементи: вступ (формулюється наукова проблема, ступінь її вивченості, актуальність тієї частини проблеми, якій присвячена стаття), постановка задачі (формулюються мета і методи дослідження), результати (викладається система доведень запропонованої гіпотези, обґрунтовуються наукові результати), висновки (вказується наукова новизна, теоретична і практична значущість результатів дослідження, перспективи подальших розробок з цієї теми). Розділи повинні бути виділені;
- обов'язковий список використаних джерел у кінці статті;
- обсяг статті — 12—25 тис. знаків (як виняток, не більше 40 тис. знаків);
- шрифти найпоширенішого типу, текстовий шрифт та шрифт формул повинні бути різними;
- ілюстративний матеріал повинен бути поданий чітко і якісно у **чорно-білому** вигляді. Посилання на ілюстрації в тексті статті обов'язкові. До графіків та діаграм мають бути подані таблиці, на основі яких вони збудовані;
- разом із друкованою статтею треба подати її електронний варіант на CD носії або електронною поштою. Файл статті повинен бути збережений у форматі DOC для MS Word. Схеми, рисунки та фотографії слід записувати окремими графічними файлами форматів TIF, BMP, JPG, в імені яких зазначається номер ілюстрації у статті, наприклад pict 4.tif.

*Редакція залишає за собою право на незначне редагування і скорочення, а також літературне виправлення статті (зі збереженням головних висновків та стилю автора). Надані матеріали не повертаються.*

**Адреса редакції:** 04112, м. Київ, вул. Дорогожицька, 18, к. 29  
**для листування:** 04112, м. Київ, а/с 61; economy\_2008@ukr.net  
**Тел.:** (044) 458-10-73, 223-26-28, 537-14-33