

# Региональная экономика

И.С. Белик, доц., канд. экон. наук,  
ГОУ УГТУ-УПИ, Екатеринбург,  
В.Г. Пермяков, аспирант,  
ГОУ УГТУ-УПИ, Екатеринбург

## **ИНДИКАТИВНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕГИОНА**

Исследования частично финансировались Российским фондом  
фундаментальных исследований (грант № 02-06-96413)

Процесс предупреждения загрязнения окружающей среды включает оценку эколого-экономической ситуации, подготовку и принятие решений, своевременное выполнение и отслеживание управляющих воздействий, соблюдение условий экологической безопасности.

Ключевым моментом этого процесса является оценка состояния окружающей среды и последствий ее изменения. Современная система критериев оценки эколого-экономического состояния регионов и муниципальных образований дает возможность использовать десятки как частных, так и комплексных показателей, создавая в определенном смысле проблему их «множественности». Поэтому на практике возникает потребность в сведении множества общих показателей, описывающих качество окружающей среды, к обозримому числу наиболее информативных величин. В настоящее время в разных источниках такие показатели называют индикаторами, агрегированными, общими, комплексными показателями, а также индексами. Используя мировую терминологию, остановимся на определении понятия индикатор. Основная функция индикаторов – обмен информацией по какому-либо вопросу, при этом они фокусируют внимание только на тех аспектах, которые представляются наиболее существенными и по которым доступна необходимая информация.

Европейская история разработки и внедрения экологических индикаторов, реализуемая Организацией по экономическому сотрудничеству и развитию (ОЭСР) в рамках собственных программ, началась с 90-х годов прошлого столетия. При этом ОЭСР концентрировала свои усилия на разработке индикаторов, используемых в основном на международном и национальном уровне для отражения состояния ОС, динамики изменения ситуации, соответствия тенденций принципам устойчивого развития.

В отечественной практике индикаторы состояния окружающей природной среды начали применяться при моделировании процессов в природно-экономических системах в конце 70-х годов. Благодаря чему были получены определенные значения, таблицы и карты, позволившие судить о состоянии от-

дельных природных объектов и обосновать приоритеты в охране окружающей среды (ОС) и природопользовании. Разработка индикаторов, используемых на локальном уровне, в аспекте регионального анализа состояния ОС не носила системного характера и сводилась к эпизодическим работам. Исследования в этом направлении активизировались лишь во второй половине 90-х годов с вводом закона об охране окружающей природной среды (ОПС), природоресурсного законодательства, правовой ответственности за загрязнение ОПС, с выделением такой сферы государственного регулирования, как экологическая безопасность, и стали носить последовательный характер.

В настоящее время разработаны методические подходы к формированию системы критериев оценки эколого-экономического состояния и экологической безопасности региона (локальный уровень), которые должны:

- охватывать основные аспекты деятельности объектов - экологический, эколого-экономический, социальный;
- обеспечивать возможность прогноза уровня загрязнения и состояния безопасности;
- обладать возможностью включения в информационные системы и быть пригодными для сравнения;
- основываться на существующей нормативно-правовой и информационной базе.

Современная оценка эколого-экономического состояния системы на локальном уровне строится, главным образом, на данных непосредственных измерений, содержания загрязняющих веществ (ЗВ) в выбросах промышленных предприятий и транспорта в воздушной среде, водных объектах, почвенном покрове, грунтах, подземных водах, а также на отдельных агрегированных абсолютных или относительных и удельных показателях. При этом используемые параметры и показатели не всегда соответствуют требованиям доступности получения информации (перечень токсичных веществ, по которым установлены санитарно-гигиенические нормы, насчитывает около 6000 наименований) и международным критериям отбора экологических индикаторов. Поэтому проблема формирования универсального набора индикаторов, характеризующих эколого-экономическое состояние и экологическую безопасность на уровне региона, требует дальнейшего решения.

При выработке собственных предложений о порядке формирования и расчета эколого-экономических индикаторов и уточнении соответствующих действующих подходов авторами применялись стандартные статистические методы.

Статистика при формировании макроэкономических показателей и процедуре видоизменения информации (сжатию) предлагает использовать средние показатели и медиану в качестве мер положения, а также среднеквадратическое отклонение или размах вариации в качестве мер разброса и т.д. В расчетах сводных индексов и каждой из их составляющих статистика использует фиксированные стандарты минимального и максимального значений, с которыми сравниваются фактические показатели.

На наш взгляд, эколого-экономическое состояние региона можно описать следующими факторами:

- антропогенной нагрузкой;
- уровнем жизни населения, отражающим стоимостной аспект;
- уровнем состояния здоровья населения.

Обобщающим показателем, учитывающим влияние отмеченных факторов, мог бы служить *индикатор экологического развития*, рассчитываемый как средняя геометрическая из трех индикаторов:

$$I_{\text{эк.р.}} = \sqrt[3]{I_{x_1} I_{x_2} I_{x_3}}, \quad (1)$$

где  $I_{\text{эк.р.}}$  – индикатор экологического развития;

$I_{x_1}$  – индикатор снижения антропогенной нагрузки;

$I_{x_2}$  – индекс производства валового регионального (национального) продукта на душу населения.

$I_{x_3}$  – индекс здоровья населения;

Индикаторы, характеризующие антропогенную нагрузку, относятся в соответствии с международной классификацией, используемой Европейским агентством окружающей среды, к *описательным индикаторам воздействия* (давления), отражающим видовое количество загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду, объем потребляемых природных ресурсов и землепользование.

В предлагаемом варианте индикатор снижения антропогенной нагрузки, характеризующий напряженность экологической ситуации региона, определен на основе показателей *эластичности воздействия хозяйственной активности* ( $E_j$ ). Индикатор вычисляется как средняя арифметическая из показателей эластичности воздействия, определяемых по трем средам (атмосферный воздух, водные объекты, почва). В приведенных ниже формулах индексы  $i$  и  $j$  имеют следующий смысл:

$j$  – порядковый номер сферы, в которую поступают загрязняющие вещества,  $j = 1 \div n$ ,  $n = 3$  (1 – атмосфера, загрязняемая выбросами от стационарных источников; 2 – водные объекты, принимающие неочищенные сточные воды; 3 – почва, подвергаемая загрязнению размещением отходов производства и потребления);

$i$  – вид загрязнения, поступающего в соответствующую  $j$ -ю сферу от  $k$ -го источника,  $i = 1 \div k$ .

С учетом изложенного индикатор снижения антропогенной нагрузки записывается в следующем виде:

$$I_{x_1} = \frac{1}{3} \left( \sum_j^n E_j \right). \quad (2)$$

Показатель эластичность и воздействия хозяйственной активности характеризует суммарное изменение уровня загрязнения ОС (выбросами, сбросами, размещением отходов) при изменении валового регионального продукта (объема производства) на 1 %.

*Описательный* индикатор воздействия, определяемый для каждой среды, можно рассчитать по следующей формуле:

$$E_j = \sum_i^k \left( \frac{\Delta M_{ji}}{\Delta B} \cdot \frac{\overline{M_{0ij}}}{B_0} \right), \quad (3)$$

где  $\Delta M_{ji}$  – абсолютное изменение массы  $i$ -го загрязняющего вещества, поступающего в  $j$ -ю сферу от хозяйствующих субъектов (отрасли-загрязнители), тыс. т /год;

$M_{0ij}$  – средняя величина массы  $i$ -го вида загрязнения, поступающего в  $j$ -ю сферу в периоде, предшествующем расчетному, тыс. т /год;

$\Delta B$  – абсолютное изменение валового регионального продукта (объем производства), тыс. руб./год;

$B_0$  – среднее значение валового регионального продукта (объем производств) в периоде, предшествующем расчетному, тыс. руб./год.

Оценка степени отклонения индикатора от какого-либо критического состояния производится с использованием *оценочных* индикаторов, позволяющих сравнивать характеристики существующей ситуации (т.е. описательные индикаторы) с официальными нормативами или средними национальными значениями, или объективными пороговыми (критическими) значениями. В качестве *оценочного* индикатора снижения антропогенной нагрузки может служить индекс, который в самом общем виде можно записать:

$$E_{\text{оц}} = \frac{\text{фактическое значение } x - \text{минимальное значение } x}{\text{максимальное значение } x - \text{минимальное значение } x}. \quad (4)$$

Предельные значения индикатора снижения антропогенной нагрузки можно установить, руководствуясь правилом «десяти процентов» (по Н.Ф.Реймерсу, 1990), согласно которому изъятие более 10 % ресурсов экосистемы влечет за собой дисбаланс и ее непоправимую деградацию. Соответственно и возврат в систему отходов и других видов загрязнений, с точки зрения сохранения ее равновесия, допустим в тех же пропорциях. Иными словами, нарушение ассимиляционной способности экосистемы не должно превышать

10 %. Поэтому наибольшее значение показателя эластичности воздействия хозяйственной активности принимается на уровне 0,9, минимальное – на уровне 0,01.

Уровень жизни населения оценивается индексом производства валового регионального (национального) продукта на душу населения и отражает уровень производства, потребления и распределения. Исчисляется с помощью паритетов покупательной способности валют разных стран (при использовании информации на международном уровне). В расчетах регионального характера – в национальной валюте с учетом индекса потребительских цен. Процедуры вычисления данного показателя являются стандартными и не требуют дополнительного описания.

В качестве *оценочного* индикатора производства валового национального (регионального) продукта ( $I_{x_2}$ ) можно принять индекс, определяемый по формуле (4). Предельными значениями могут служить фиксированные международные стандарты реального ВВП на душу населения – 100 и 5500 долларов США.

Последний из трех индикаторов – «*индекс здоровья населения*» – по международной классификации относится к описательным индикаторам последствий воздействия. Он характеризует состояние здоровья населения и зависит от качества и доступности медицинского обслуживания, состояния окружающей среды, уровня социальной защищенности населения. Формируется как интегральный показатель и включает два *оценочных* индекса: *продолжительности жизни* ( $I_m$ ) и *заболеваемости населения* ( $Z_{m_i}$ ).

Оценочный индекс продолжительности жизни формируется на базе стандартного описательного индикатора – *индекса продолжительности жизни*, расчет величины которого выполняется в соответствии с методикой, предлагаемой Программой развития ООН.

Переход от *описательного* показателя к *оценочному* выполняется с помощью формулы (4). Предельные значения *оценочного индекса продолжительности жизни* ( $I_m$ ) принимаются на уровне стандартных характеристик, используемых при расчете показателя «индекс человеческого развития»: максимальный уровень – 85 лет, минимальный – 25 лет.

Второй составляющей индекса здоровья населения является *показатель заболеваемости населения* ( $Z_{m_i}$ ). Сложность оценки заболеваемости населения чаще всего восходит к проблеме отсутствия необходимых данных в принятых формах государственной отчетности. Из всего набора медико-биологических индикаторов, связанных со здоровьем населения, наиболее приемлемым оказался индикатор, предложенный профессором Н.П.Тихомировым, и модифицированный И.П.Беляевым и Е.И. Пупышевым, названный *обобщенным показателем заболеваемости*. Расчет его величины осуществляется по установленному перечню заболеваний и определенной возрастной группе (в нашем варианте использования следует иметь в виду группы в возрасте до 30 лет). При расчете обобщенного показателя заболеваемости сначала по индексу заболева-

ния, а потом по индексу возрастной группы суммируются произведения вероятностей, т.е. вычисляются вероятности одновременного осуществления в  $m$ -й возрастной группе двух событий: заболеть  $j$ -й болезнью и оказаться в числе мертвых по причине этой болезни.

Нормировка по общему количеству заболеваний и по числу возрастных групп обеспечивает изменение величины индекса в пределах от 0 до 1. Предложенный оценочный индикатор имеет то преимущество, что его вычисление обеспечено информацией, представляемой в органы государственной статистики (количество умерших по установленным причинам смерти и данные о заболеваемости населения) и заданными границами изменения его величины.

Индекс здоровья населения является дополнительной характеристикой экологической нагрузки и отражает состояние демографических ресурсов региона, являющихся основными реципиентами техногенного воздействия.

Рассмотренные оценочные индикаторы, на наш взгляд, позволяют:

- производить анализ состояния региона как единой техно-социо-природной системы;
- определять наиболее опасные для региона виды техногенного воздействия;
- выполнять прогноз эколого-экономического состояния региона.

### **Библиографический список**

1. Куклин А.А., Коробицын Б.А., Лужецкая А.П. Индикаторная оценка эколого-экономической безопасности Свердловской области в 1990-2000 годах. Препринт. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2002. 31 с.
2. Сидорчук В.Л., Давыдова Р.Т. Экологический аудит в системе управления природопользованием: муниципальный уровень. М.: Изд-во «РЭФИА», 2001.
3. Колесникова И.И. . Социально-экономическая статистика: Учеб. пособие / Минск.: Новое знание, 2002. 250 с.