

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАН ЕАЭС

Е. И. Васенкова¹⁾, А. А. Королёва²⁾

¹⁾ кандидат физико-математических наук, доцент, Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, vasenkova@bsu.by

²⁾ студент, Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, arina.koroleva.657@gmail.com

Проанализированы подходы к оценке уровня экологической безопасности страны. На основании трех комплексных индикаторов (состояние окружающей среды, экономическое развитие, социальное развитие) построена эконометрическая модель индекса экологической эффективности для стран ЕАЭС, которая может быть использована для прогнозирования экологической безопасности при изменении социально-экономических условий.

Ключевые слова: экологическая безопасность; эконометрическая модель; индекс экологической эффективности; ЕАЭС.

ECONOMETRIC APPROACH TO THE ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL SAFETY IN THE EAEC COUNTRIES

E. I. Vasenkova¹⁾, A. A. Koroleva²⁾

¹⁾ PhD in physics and mathematics, associate professor, Belarusian State University, Minsk, Belarus, vasenkova@bsu.by

²⁾ student, Belarusian State University, Minsk, Belarus, arina.koroleva.657@gmail.com

The approaches to assessing the level of environmental safety of the country are analyzed. Based on three complex indicators (the state of the environment, economic development, social development), an econometric model of the environmental efficiency index for the EAEU countries has been built, which can be used to predict environmental safety when socio-economic conditions change.

Keywords: environmental safety; econometric model; environmental efficiency index; EAEU.

В настоящее время эконометрический подход к оценке экологической безопасности практически не применяется. Анализ исследований, посвященных оценке уровня экологической безопасности, позволяет сгруппировать авторов по двум описанным ранее концепциям: техногенной и биосферной [1]. Техногенная концепция предполагает решение

экологических проблем заключается в оценке загрязнения окружающей среды, нормировании допустимого загрязнения различных сред, создании ресурсосберегающих технологий. Биосферная концепция представляет собой эмпирическое обобщение всего накопленного экспериментального материала на основе известных законов физики и биологии. Использование экспертных оценок, трудоемкость получения необходимой информации усложняет методы оценивания экологической безопасности.

Использование эконометрических моделей позволяет на основании доступных статистических данных получить оценку экологической безопасности. Применение эконометрического подхода к оценке представляет интерес с практической точки зрения, так как позволяет получить прогнозную оценку и определить факторы, способствующие повышению экологической безопасности. Поэтому было осуществлено эконометрическое моделирование индекса экологической эффективности. При выборе показателей для включения в эконометрическую модель основное внимание было уделено тем показателям, по которым представлена официальная статистическая информация.

При разработке эконометрической модели Индекса экологической безопасности предполагается, что экологическую безопасность стран мира можно оценить, комплексно учитывая три индикатора, которые прямо или косвенно определяют экологическое будущее государства: состояния окружающей среды, экономического развития, социального развития [2; 3]. Следует отметить, что в качестве факторов, определяющих уровень экологической безопасности страны, будем рассматривать только те, которые имеют количественные характеристики. На основе проведенного качественного теоретического анализа факторов были отобраны показатели для включения в соответствующий индикатор.

Для оценки состояния окружающей среды были выбраны следующие показатели:

- ежегодный забор пресной воды (% от внутренних водных ресурсов), который позволяет оценить негативное воздействие общества на водные ресурсы и экосистемы;
- пахотные земли (% от территории государства), с помощью которого предполагается оценить антропогенное влияние на истощение почв при использовании земель для продовольственных целей;
- количество патентов, в предположении, что показатель отражает развитие инноваций и новых технологий, которые могут быть использованы для охраны окружающей среды либо быть менее вредоносными для экосистем;
- выбросы CO₂ на душу населения являются одним из самых наиболее вредных и распространенных отходов, выделяемых в процессе

производства, и могут демонстрировать масштаб антропогенного влияния на экологию;

- лесные массивы в % от территории государства демонстрируют уровень государственной охраны природных объектов.

Показатели, характеризующие экономический рост страны, могут быть использованы в качестве индикаторов экологической безопасности, поэтому для построения модели использовались экономические показатели, способные оценить состояние и уровень защиты окружающей среды. Данные показатели позволяют оценить эффективность стратегий управления окружающей средой, а также оценить и снизить риски, связанные с непредвиденными экологическими катастрофами.

При оценке экономического развития были использованы следующие показатели:

- рента за природные ресурсы, которая иллюстрирует экономические меры, принимаемые для регуляции и защиты окружающей среды;

- уровень энергоемкости первичной энергии демонстрирует то, насколько «полезными» и энергоемкими являются те сферы, в которые направляется наибольшая часть энергетических ресурсов;

- скорректированные чистые накопления (% от ВВП) характеризуют скорость накопления национальных сбережений после учета ущерба для окружающей среды, что также может говорить об уровне экологической безопасности государств;

- доля сферы услуг от ВВП в предположении, что сфера услуг является более экологически чистым сектором экономики, так как не требует большого количества природных ресурсов для процесса производства;

- потребление возобновляемой энергии (% от общего потребления энергии). Предполагается, что данный показатель положительно влияет на экологическую безопасность в связи с происхождением данного вида энергии.

Данные критерии были выбраны исходя из тесной взаимосвязи экономического роста и экологической безопасности, ведь экономический рост и индустриализация могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду. Правильно сбалансированная экономическая политика и практика, в которых приоритет отдается устойчивому развитию, может помочь смягчить эти последствия.

Для анализа влияния социального развития на экологическую безопасность были выбраны следующие показатели:

- городское население (% от населения государства). Данный показатель демонстрирует уровень урбанизации государства, которая, в свою очередь, может негативно влиять на состояние окружающей среды;

- рост населения (%). Предполагается, что с ростом населения увеличивается антропогенная нагрузка на окружающую среду;
- расходы государства на образование могут демонстрировать качество и уровень образования граждан, который влияет на их осведомленность об экологических проблемах и бережное отношение к окружающей среде;
- коэффициент Джини показывает расслоение общества по экономическому неравенству, которое способно вызывать социально-экономические проблемы;
- расходы государства на НИОКР. Предполагается, что рост расходов на НИОКР стимулирует научные исследования в области экологической безопасности.

Данные показатели позволяют оценить образ и качество жизни людей в том или ином государстве, ведь именно данные критерии могут привести к увеличению выбросов вредных веществ в атмосферу или увеличению объемов отходов. Кроме того, социальные конфликты могут привести к негативным экологическим последствиям, например, к разрушению природных ресурсов в зоне конфликта.

Статистические данные были взяты 2010–2020 годы по всем странам-участникам ЕАЭС [4]. В качестве зависимой переменной Y использовался индекс экологической эффективности EPI [5]. Используя 40 показателей эффективности по 11 категориям вопросов, EPI ранжирует страны по эффективности борьбы с изменением климата, экологическому здоровью окружающей среды и жизнеспособности экосистем.

По результатам анализа качества эконометрических моделей часть показателей оказалась статистически незначимыми. Поэтому в итоговой модели (1) независимыми переменными являются скорректированные чистые накопления; уровень энергоёмкости первичной энергии; выбросы CO₂ на душу населения; количество патентов; рента за природные ресурсы; доля сферы услуг от ВВП; пахотные земли и рост населения:

$$\hat{Y} = -25 + 0,526 * x_1 + 7,943 * x_2 - 8,998 * x_3 - 0,001 * x_4 + 0,723 * x_5 + 1,879 * x_6 + 37,456 * x_7 - 29,707 * x_8, \quad (1)$$

Стоит отметить, что при построении модели были использованы панельные данные, с помощью которых появилась возможность оценить фиксированные эффекты для каждой страны или, иными словами, то, насколько каждая из анализируемых стран реализует свой потенциал в сфере экологической безопасности (таблица).

Значения фиксированных эффектов для стран ЕАЭС

Страна	Фиксированный эффект
Армения	-19,7
Беларусь	-3,6
Казахстан	17,2
Киргизия	-50,8
Россия	56,9

Из таблицы можно увидеть, что лидерами по реализации экологического потенциала являются Россия и Казахстан, это может быть связано с большим количеством природных ресурсов, находящихся в странах. Армения и Киргизия значительно не реализуют свой потенциал в исследуемой сфере. Значение для Беларуси не является положительным, поэтому можно сделать вывод о необходимости улучшения экологической безопасности для данной страны. Таким образом, модель (1) может быть использована для количественной оценки индекса EPI на основании простых и доступных показателей.

Библиографические ссылки

1. Музалевский А. А. Экологическая безопасность и методы ее обеспечения : учебное пособие. СПб. : РГГМУ, 2020. 230 с.
2. Хван М. С., Лишко Д. А. Методика оценки уровня экологической безопасности социально-экономических систем: информационная база, алгоритмы оценки, апробация // Вестник НГУЭУ. 2016. № 3. С. 107–119.
3. Глинский В. В., Серга Л. К., Хван М. С. Оценка экологической безопасности муниципальных образований региона: система показателей, методика расчета, применение [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-ekologicheskoy-bezopasnosti-munitsipalnyh-obrazovaniy-regiona-sistema-pokazateley-metodika-rascheta-primenenie> (дата обращения: 10.10.2023).
4. Всемирный банк. Статистика [Электронный ресурс]. URL: <https://data.worldbank.org/> (дата обращения: 20.11.2023).
5. Индекс экологической эффективности EPI [Электронный ресурс]. URL: <https://epi.yale.edu/epi-results/2022/component/epi> (дата обращения: 20.11.2023).