

Денисов Артем Руфимович

*доктор технических наук, доцент
Костромской государственной университет
Россия, г. Кострома
iptema@yandex.ru*

Брагина Зинаида Васильевна

*доктор технических наук, профессор
МИРЭА-Российский технологический университет
Россия, г. Москва
bragzy@yandex.ru*

Масюк Наталья Николаевна

*доктор экономических наук, профессор
Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
Россия, г. Владивосток
masyukn@gmail.com*

Чалова Марина Викторовна

*ООО «ГЕЛИОС-С»
Россия, г. Кострома
geliosm@yandex.ru*

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ РОСТА ВВП РОССИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РОСТА

Базируясь на концепции экологической экономики мы исследуем наличие или отсутствие взаимосвязи между загрязняющими веществами в каждом типе загрязнителей окружающей среды и уровнем экономического развития страны, представленной показателями ВВП на душу населения, что позволило нам выбрать виды загрязняющих веществ или типы загрязнителей наиболее полно представляющих их связанность с уровнем экономического развития; в их состав вошли: **вещество оксид углерода; типы загрязнителей: сточные воды и отходы жизнедеятельности.** Каждый вид загрязняющего вещества является ограничивающим фактором для ВВП, разработка метода оценки взаимосвязи между которыми и является целью данного исследования.

Для расчета численных значений экологических ограничений использована модель идентичности валового внутреннего продукта и ключевых факторов его определяющих, предложенная Кайя:

$$F = P \cdot \frac{G}{P} \cdot \frac{E}{G} \cdot \frac{F}{E},$$

где: F – выбросы CO₂ из антропогенных источников, P – население исследуемого субъекта; G – валовой внутренний продукт (ВВП); E - потребленная энергия, соответственно представленные в формуле отношения определяют: ВВП на душу населения, энергоемкость (на единицу ВВП) и углеродоемкость, т.е углеродный след энергии.

Ключевая особенность формулы Кауа заключается в том, что внутри каждого из множителей данной формулы можно выделить тренды и на основе них сделать прогноз.

Соответственно данную формулу можно использовать в формате:

$$Y_{\text{прогн}} = \left(P \cdot \frac{X}{G} \cdot \frac{Y}{X} \right)_{\text{прогн}} \cdot \left(\frac{G}{P} \right)_{\text{база}} \cdot (1 + K_{\text{прогн}})$$

где Y – фактор, ограничивающий рост ВВП; X – фактор, через который можно выделить тренды для показателей $\frac{X}{G}$ и $\frac{Y}{X}$; K_{прогн} – величина относительного изменения ВВП на душу населения в прогнозируемом году относительно базового (в нашем случае – 2018)

Это позволяет спрогнозировать предельное значение величины относительного изменения K_{прогн} для заданных предельных значений ограничивающего фактора Y, например

в случае ограничений выбросов CO₂ в атмосферу 18000 тыс. т. рост ВВП на душу населения составит не более 30% по отношению к 2018 году.

Использование данной модели позволило получить следующие выводы:

- ❖ Дано обоснование комплекса показателей, характеризующих состояние экологических ограничений и его влияние на рост ВВП. В их число вошли : **уровень экономического развития страны** (ВВП в текущих ценах в млрд.руб. деленная на численность населения млн.чел.) (G/P); **энергоёмкость единицы ВВП** (млн. т. использованного условного топлива деленные на ВВП в текущих ценах в млрд.руб.) (E/ G); **углеродный след энергии** (выбросы CO₂ из антропогенных источников тыс.т. деленный на млн. т. условного топлива) (F/E); **загрязненность среды** (объем отходов млн.т. на единицу объема промышленного производства млн. руб, где W объем отходов жизнедеятельности; Q-объем промышленного производства) (W/Q);
- ❖ Построены регрессионные модели взаимосвязанности показателей отражающих экологические ограничения роста ВВП, показавшие достаточно высокую тесноту связи ($R^2 > 0,56$). По результатам анализа регрессионных моделей, характеризующие влияние экологических ограничений на рост ВВП установлено, что для экономики России в исследуемом периоде свойственны следующие тенденции: с ростом численности населения растет и уровень экономического развития страны, снижаются при этом энергоёмкость и углеродный след; с увеличением уровня экономического развития снижается энергоёмкость и углеродный след; с ростом углеродного следа растет и энергоёмкость. Таким образом, все полученные зависимости логически не противоречивы и статистически достоверны, что дает нам право использовать показатели, отражающие экологические ограничения роста ВВП России для расчета численных значений экологических ограничений при прогнозировании ВВП до 2030 году;
- ❖ Для определения экологических ограничений загрязнителей каждого вида: выбросы; стоки; отходы при прогнозировании уровня экономического развития России построены тренды компонентов модели, т.е. показателей характеризующих состояние окружающей среды. Их предельные значения определены на основе анализа функций, отражающих их взаимосвязи и тенденции изменения каждого показателя с 2000 по 2018 год. Для показателей углеродный след; энергоёмкость единицы ВВП, объем промышленного производства на единицу ВВП; объем выбросов сточных вод на единицу объема промышленного производства за предельное значение принята наилучшая величина, достигнутая при существующем технологическом укладе производства в России. Численное значение их определено на основе анализа соответствующих функций. Для показателя «отходы жизнедеятельности» численное значение предельной величины взято с учетом результатов выполнения национальных проектов, в которых поставлена задача повышения уровня переработки отходов с 60% до 86%;
- ❖ Определены численные значения экологических ограничений роста ВВП при сохранении существующих тенденций модернизации технико-технологического уровня производственной деятельности в России.