

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ВИТЕБСКОГО РЕГИОНА: ИНДИКАТОРЫ И ОЦЕНКА

В данной статье обоснована актуальность оценки экологической эффективности, рассмотрены ее этапы, отобранные индикаторы, предложен интегральный показатель.

This article substantiates the relevance of environmental performance assessment, consideration of its stages, high accuracy of indicators, as well as the proposed integral indicator.

Ключевые слова: экологическая эффективность; интенсивность образования отходов производства (отходоёмкость); выбросоёмкость; текущие затраты на окружающую среду по промышленности на рубль ВРП промышленности.

Key words: environmental efficiency; intensity of production waste generation (waste intensity); emission intensity; current environmental costs for industry per ruble GRP industry.

В настоящее время в Беларуси реализуется Национальная стратегия устойчивого развития на период до 2035 г. [1], в рамках которой проработаны стратегические вопросы по модернизации социально-экономических отношений и механизмов социального, экологического и экономического развития, а также решения об устранении дисбалансов между ними. Для некоторых регионов страны также разработаны стратегии устойчивого развития местными органами исполнительной власти. В частности, для Витебской области реализуется стратегия устойчивого развития на 2016–2025 гг. [2]. В ее рамках изложено следующее: стратегия Витебской области в контексте международных и национальных документов устойчивого развития, основные показатели и тенденции развития Витебской области, образ желаемого будущего, стратегическая цель, приоритеты, направления и задачи развития области, региональные точки роста, индикаторы устойчивого развития и др.

Одной из равнозначных составляющих устойчивого развития является экологическая. В последние годы она, наряду с социальной и экономической, становится приоритетом для мирового сообщества. С целью решения проблем в области борьбы с изменением климата и его негативными последствиями в 2016 г. вступило в силу Парижское соглашение, в рамках которого Беларусь взяла на себя обязательства по сокращению выбросов парниковых газов на 35% к 2030 г.

Для выполнения взятых на себя обязательств особую актуальность приобретает статистический учет, разработка индикаторов и оценка экологической эффективности. Так как промышленность является наибольшим «загрязнителем» окружающей среды, то именно для этого вида экономической деятельности целесообразно разработать систему индикаторов по оценке экологической эффективности. Под экологической эффективностью промышленности предлагается понимать состояние, при котором величина полученного эффекта превышает затраты на его получение.

В качестве объекта исследования в данной статье выступала промышленность Витебского региона. На наш взгляд, оценку экологической эффективности целесообразно проводить по следующим этапам:

1. Отбор системы индикаторов, основанных на сущности экологической эффективности.
2. Проведение корреляционно-регрессионного анализа с целью определения тех индикаторов, которые в наибольшей степени влияют на экологическую эффективность.
3. Расчет интегрального показателя, в состав которого будут включены индикаторы, отобранные на втором этапе оценки.

Этап 1. Для оценки экологической эффективности была выдвинута гипотеза о том, что ее можно оценить на основании следующих индикаторов: энергоёмкость (на производственные нужды), выбросоёмкость, углеродоёмкость, интенсивность образования отходов производства (отходоёмкость), эффективность использования воды (сбросоёмкость), текущие затраты на окружающую среду по промышленности на рубль валового регионального продукта (ВРП) промышленности. На основании данных Национального статистического комитета Республики Беларусь был проведен расчет данных индикаторов по промышленности Витебского региона за 2011–2020 гг.

Этап 2. При проведении корреляционно-регрессионного анализа экологической эффективности за результирующий признак был выбран валовой региональный продукт сферы производства Витебской области, так как он выступал в качестве результата при расчете индикаторов эффективности. За объясняющие факторы приняты следующие: расход котельно-печного топлива на производственные нужды по Витебской области – $x_1(v_2)$; выбросы оксида углерода (CO_2) в атмосферный воздух от мобильных и стационарных источников по Витебской области – $x_2(v_3)$; образование отходов производства по Витебской области – $x_3(v_4)$; сброс воды по Витебской области – $x_4(v_5)$; выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух по Витебской области – $x_5(v_6)$; текущие затраты на окружающую среду по Витебской области – $x_6(v_7)$.

Для определения тесноты связи между результирующим признаком (y) и объясняющими переменными, а также определения мультиколлинеарности факторов изначально была построена матрица парных коэффициентов корреляции за период 2011–2020 гг. по промышленности Витебского региона в среде gretl, исходя из которой часть факторов была исключена. Пошаговый отбор факторов включал процедуру, состоящую из следующих действий: а) из исходного набора переменных были выбраны факторы, имеющие наибольший коэффициент корреляции с зависимой переменной; б) каждый последующий шаг в модель добавляли те переменные, которые максимально увеличивают скорректированный коэффициент корреляции. Согласно данной процедуре было проведено четыре итерации в среде gretl, на основании которых была получена итоговая корреляционная матрица (рисунок 1).

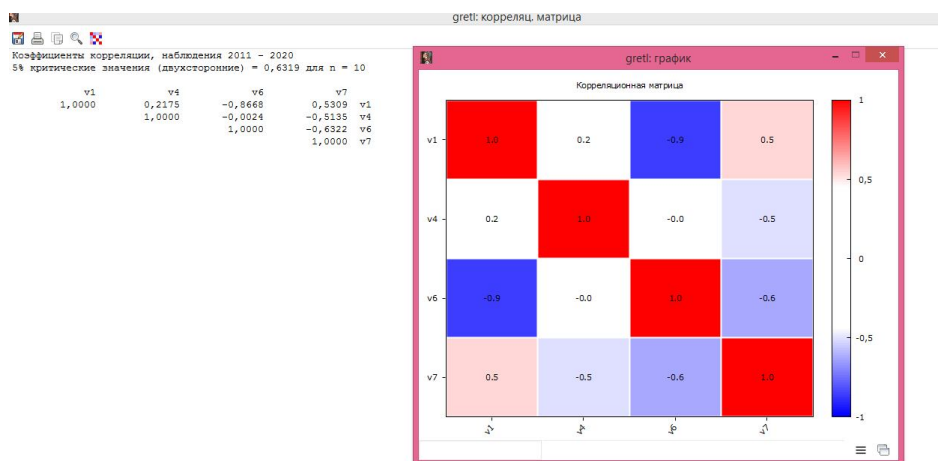


Рисунок 1 – Корреляционная матрица

Примечание – Источник: собственная разработка автора.

В результате построения матрицы (рисунок 1) в модели были полностью исключены мультиколлинеарные факторы, а у оставшихся объясняющих переменных прослеживалась связь с результирующим признаком $x_4(v_5)$ ($r_{x_4(v_5)} = 0,2175$) – связь слабая, $x_5(v_6)$ ($r_{x_5(v_6)} = -0,8668$) – связь высокая и $x_6(v_7)$ ($r_{x_6(v_7)} = 0,5309$) – связь заметная. Эти переменные были включены в модель. Затем была построена логарифмическая модель методом наименьших квадратов (рисунок 2).

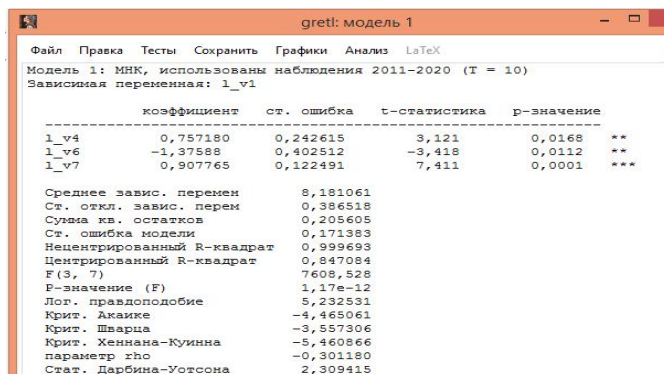


Рисунок 2 – Регрессионная логарифмическая модель зависимости валового регионального продукта сферы производства Витебской области от объясняющих переменных

Примечание – Источник: собственная разработка автора.

На основании рисунка 2 можно заключить, что коэффициент детерминации составил 0,847 1, следовательно, результирующий показатель на 84,71% обусловлен влиянием выбранных факторов. Проведенная проверка по критерию Фишера показала, что зависимость является статистически значимой (расчетное значение больше табличного). Также можно принять нулевую гипотезу о значимости коэффициентов модели.

Таким образом, по результатам второго этапа было установлено, что для построения интегрального показателя экологической эффективности необходимо использовать следующие индикаторы: интенсивность образования отходов производства (отходоёмкость) (O_e), выбросоёмкость (B_e) и текущие затраты на окружающую среду по промышленности на рубль ВРП промышленности ($Z/ВРП$).

Этап 3. На основании отобранных индикаторов был построен интегральный показатель экологической эффективности:

$$I_{ЭКОЛ} = \sqrt[3]{\frac{1}{I_{Oe}} \cdot \frac{1}{I_{Be}} \cdot I_{z/врп}}$$

Далее была выполнена апробация предложенного подхода. Индикаторы экологической эффективности промышленности Витебского региона за 2015–2020 гг. приведены в таблице.

Индикаторы экологической эффективности промышленности Витебского региона за 2015–2020 гг.

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Среднее значение
Интенсивность образования отходов производства (отходоёмкость), т/тыс. р.	0,148 5	0,141 6	0,193 8	0,171 3	0,183 6	0,161 3	0,166 7
Абсолютный прирост цепной, т/тыс. р.	–	–0,006 9	0,052 2	–0,022 5	0,012 3	–0,022 3	0,002 6
Темп роста цепной, %	–	95,35	136,90	88,40	107,18	87,84	103,13
Выбросоёмкость (по Витебской области), т/тыс. р.	0,027 9	0,026 9	0,023 7	0,021 6	0,019 9	0,015 7	0,022 6
Абсолютный прирост базисный, т/тыс. р.	–	–0,001 0	–0,003 2	–0,002 1	–0,001 7	–0,004 2	–0,002 4
Темп роста цепной, %	–	96,25	88,3	90,94	92,37	78,56	89,28
Текущие затраты на окружающую среду по промышленности Витебской области на рубль ВРП промышленности, р.	0,030 2	0,034 0	0,034 5	0,022 8	0,021 6	0,015 4	0,026 4
Абсолютный прирост базисный, р.	–	0,003 8	0,000 5	–0,011 7	–0,001 1	–0,006 2	–0,002 9
Темп роста цепной, %	–	112,56	101,43	66,04	95,05	71,33	89,28
Примечание – Рассчитано автором на основании источника [3].							

Интенсивность образования отходов производства (отходоёмкость) – это индикатор, характеризующий отношение объема образованных отходов производства к валовому региональному продукту сферы производства. Он включен в перечень статистических показателей «зеленого роста» Республики Беларусь. По Витебскому региону в среднем за 2015–2020 гг. индикатор сложился на уровне 0,166 7 т отходов производства на 1 000 р. валового регионального продукта сферы производства. Средний темп роста за период зафиксировался на уровне 103,13%, из чего следует, что из года в год индикатор увеличивался на 3,13%, что в абсолютном выражении составило 0,002 6 т/тыс. р.

Выбросоёмкость (по Витебской области) – это индикатор, характеризующий отношение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Витебской области к валовому региональному продукту. В 2020 г. выбросоёмкость составила 0,015 7 т на 1 000 р. ВРП, а в среднем за 2015–2020 гг. она сложилось на уровне 0,022 6 т/тыс. р. Наблюдается устойчивое уменьшение индикатора в среднем на 0,002 4 т/тыс. р., или на 10,72%.

На один рубль валового регионального продукта промышленности Витебской области в 2020 г. приходилось 0,015 4 р. текущих затрат на окружающую среду по промышленности. В целом, в 2018–2020 гг. наблюдается отрицательная динамика показателя. В 2018 г. по сравнению с 2017 г. уровень затрат уменьшился на 0,011 7 р., или на 33,96%, в 2019 г. по сравнению с 2018 г. – на 0,001 1 р., или на 4,95%, в 2020 г. по сравнению с 2019 г. – на 0,006 2 р., или на 28,67%. В 2015–2017 гг. динамика была положительная. В результате в среднем за период наблюдалось уменьшение индикатора на 0,002 9 р., или на 10,72%. Почти половина затрат приходилась на сбор и очистку сточных вод. Негативная тенденция, связанная с уменьшением фи-

нансирования окружающей среды, вызвана замедлением деловой активности промышленности Витебского региона и недостаточностью оборотных средств.

Интегральные показатели экологической эффективности промышленности Витебского региона за 2016–2020 гг. и их среднее значение представлены на рисунке 3.

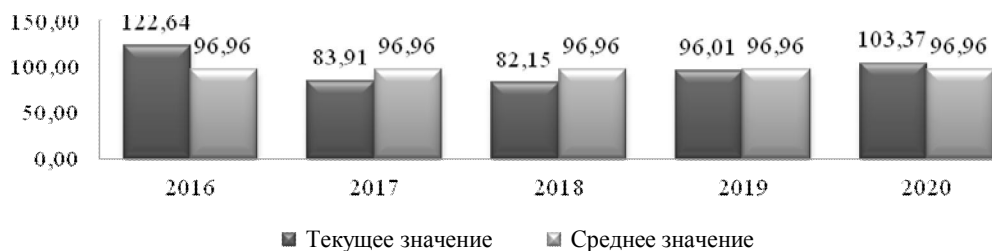


Рисунок 3 – Значение интегральных показателей экологической эффективности промышленности Витебского региона за период 2016–2020 гг. и их среднее значение, %

Примечание – Источник: собственная разработка автора.

В среднем за период интегральный показатель составил 96,96%, значение менее 100% также сложилось в 2017–2019 гг., в 2020 г. отмечается его рост, что позволяет сделать вывод о повышении экологической эффективности промышленности Витебского региона. Отрицательный вклад в средний интегральный показатель внес индикатор «текущие затраты на окружающую среду по промышленности на рубль ВРП промышленности», а также отходоёмкость.

Таким образом, можно заключить, что основными вызовами в экологической сфере для промышленности Витебского региона является недостаточный объем инвестиционных ресурсов для внедрения и модернизации «зеленых» технологий, инфраструктуры и проблема роста удельных отходов. Поэтому особую актуальность приобретает развитие механизмов «зеленых» облигаций, что позволило бы увеличить приток инвестиций в данную сферу, которые могут быть направлены на развитие инфраструктуры по вторичному использованию отходов.

Список использованной литературы

1. **Национальная** стратегия устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/NSUR-2035-1.pdf>. – Дата доступа : 26.02.2022.
2. **Проект** Стратегии устойчивого развития Витебской области на 2016–2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docplayer.com/44311405-Cstrategiya-ustoychivogo-razvitiya-vitebskoy-oblasti.html>. – Дата доступа : 26.02.2022.
3. **Главное** статистическое управление Витебской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://vitebsk.belstat.gov.by>. – Дата доступа : 26.02.2002.