

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А. Д. Матюшенко

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь,
admatyushenko@gmail.com*

В данной статье осуществляется анализ факторов, потенциально влияющих на уровень выбросов парниковых газов в энергетическом секторе Республики Беларусь в период с 2004 по 2020 гг. и проводится корреляционный анализ этих факторов с выбросами. Рассматриваются различные аспекты, включая экономические, социальные, климатические и другие параметры, которые могут оказывать воздействие на эмиссии в данной области. Проведен корреляционный анализ, позволяющий выявить взаимосвязи между указанными факторами и динамикой выбросов парниковых газов.

Ключевые слова: энергетический сектор; выбросы парниковых газов; изменение климата; экономические факторы; социальные факторы; климатические факторы; коэффициент корреляции.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF VARIOUS FACTORS ON GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN THE ENERGY SECTOR OF THE REPUBLIC OF BELARUS

A. D. Matsiushenka

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus,
admatyushenko@gmail.com*

This article analyses the factors potentially influencing the level of greenhouse gas emissions in the energy sector of the Republic of Belarus in the period from 2004 to 2020 and correlates these factors with emissions. Various aspects, including economic, social, climatic and other parameters that may have an impact on emissions in this area are considered. A correlation analysis is carried out to identify the relationships between these factors and the dynamics of greenhouse gas emissions.

Keywords: energy sector; greenhouse gas emissions; climate change; economic factors; social factors; climatic factors; correlation coefficient.

В последние десятилетия изменение климата стало одной из самых актуальных тем для обсуждения на международной арене. Основной причиной глобального потепления является выброс парниковых газов (ПГ) в процессе человеческой деятельности, в частности в энергетическом секторе. Этот сектор является одним из крупнейших эмитентов углекислого газа (CO₂) и других парниковых газов, в связи с чем он является основным объектом для анализа и регулирования в контексте климатической повестки.

А.А. Максимова, Н.В. Николаева, С.А. Салий, И.С. Семина проводили исследование влияния экономических и институциональных факторов на выбросы углекислого газа в атмосферу в 118 странах за 1996–2014 гг., так основными показателями для оценки послужили влияние ВВП, финансового развития, качества институтов, открытости торговли и потребления энергии на объемы выбросов CO₂ [1].

П.В. Дружинин, Г.Т. Шкиперова, О.В. Поташева, Д.А. Зимин описывают различные факторы влияния на экологические процессы: динамика численности населения, уровень

развития страны, технологический уровень, воздействие урбанизации, ВВП на душу населения, инновационная активность, энергоемкость промышленности, уровень доходов и др [1].

О.С. Коробова анализирует влияние различных факторов на выбросы парниковых газов. К таким факторам относятся: энергоемкость экономики, которая определяется общеэкономическими показателями, структурой экономики и уровнем технического и технологического развития; углеродоемкость энергетики, которая зависит от доли и качественного состава ископаемого топлива; способность поглощать парниковые газы, которая связана с площадью лесов, породно-возрастной структурой и характеристиками почв. Кроме того, рассматриваются мотивационные факторы, которые влияют как на решения лиц, принимающих решения, так и на поведение граждан, адаптирующих свои действия к потребностям экологических инноваций [3].

Для исследования влияния различных факторов на выбросы парниковых газов в энергетическом секторе Республики Беларусь были выбраны следующие показатели за период 2004-2020 гг.:

- среднегодовая температура (°C);
- производство тепловой энергии (тысяча гигакалорий);
- производство электроэнергии (миллион киловатт-часов);
- объем инвестиций, направленных на охрану окружающей среды (тыс. руб.);
- объем инвестиций, направленных на охрану атмосферного воздуха (тыс. руб.);
- количество осадков (мм);
- валовый внутренний продукт (млрд долларов США);
- численность населения (млн чел.);
- ВВП на душу населения (долларов США);
- уровень инновационной активности (%);
- уровень урбанизации (%);
- коэффициент Джинни (чел.);
- численность выпускников учреждений высшего образования I ступени (чел.);
- прямые иностранные инвестиции, поступившие в реальный сектор экономики (тыс. долларов США) [4].

В качестве метода анализа влияния различных факторов на выбросы парниковых газов в энергетическом секторе был выбран корреляционный анализ: коэффициент корреляции Пирсона. Этот метод показывает степень и направление корреляции между анализируемыми переменными, что является существенным аспектом для понимания сложных взаимодействий в этой области. Корреляционный анализ позволяет количественно оценить влияние каждого фактора на выбросы, что способствует повышению эффективности прогнозирования и разработке стратегий по снижению выбросов (табл.).

Коэффициент корреляции Пирсона выбросов парниковых газов в энергетическом секторе с различными исследуемыми факторами

Показатели	Выбросы парниковых газов в энергетическом секторе
Среднегодовая температура	-0,122769531
Производство тепловой энергии	0,269825311
Производство электроэнергии	0,0911016
Объем инвестиций, направленных на охрану окружающей среды	-0,437392984
Объем инвестиций, направленных на охрану атмосферного воздуха	-0,47551801
Количество осадков	0,214115984
Валовый внутренний продукт	0,587770968

Показатели	Выбросы парниковых газов в энергетическом секторе
Численность населения	-0,251352922
ВВП на душу населения	0,157030497
Уровень инновационной активности	0,580356021
Уровень урбанизации	0,000782848
Коэффициент Джинни	0,333164671
Численность выпускников учреждений высшего образования I степени	0,300285563
Прямые иностранные инвестиции, поступившие в реальный сектор экономики	0,313284762

Результаты корреляционного анализа, проведенного для оценки взаимосвязи между выбросами парниковых газов в энергетическом секторе и различными экономическими и климатическими показателями продемонстрировали следующие данные:

1. *Среднегодовая температура*: коэффициент корреляции -0,1228 показывает отсутствие значимой связи между выбросами ПГ и среднегодовой температурой, что может означать, что изменения температурных условий не оказывают заметного влияния на выбросы в данном секторе;

2. *Производство тепловой энергии*: положительный коэффициент корреляции 0,2698 указывает на слабую связь между производством тепловой энергии и выбросами парниковых газов. Это может означать, что увеличение производства тепловой энергии в энергетическом секторе связано с увеличением выбросов, однако степень этой зависимости не является значительной;

3. *Производство электроэнергии*: слабый положительный коэффициент 0,0911 также указывает на слабую связь между производством электроэнергии и выбросами парниковых газов;

4. *Объем инвестиций, направленных на охрану окружающей среды*: отрицательный коэффициент -0,4374 указывает на умеренную обратную связь между экологическими инвестициями и выбросами ПГ, что может свидетельствовать о том, что более высокие инвестиции в экологические инициативы связаны с более низкими выбросами парниковых газов;

5. *Объем инвестиций, направленных на охрану атмосферного воздуха*: данный коэффициент имеет умеренную отрицательную связь -0,4755, что подтверждает, что увеличение инвестиций в охрану воздуха может быть связано с уменьшением выбросов парниковых газов;

6. Положительный коэффициент 0,2141 указывает на слабую связь между количеством осадков и выбросами парниковых газов;

7. *Валовый внутренний продукт*: самая сильная положительная корреляция 0,5878 в исследовании наблюдалась между выбросами ПГ и ВВП, что может указывать на то, что рост экономической активности связан с увеличением выбросов;

8. *Численность населения*: отрицательный коэффициент -0,2514 указывает на то, что рост населения может быть незначительно связан с сокращением выбросов парниковых газов, возможно, в контексте более эффективного использования ресурсов или перехода на более чистые технологии;

9. *ВВП на душу населения*: положительный коэффициент 0,5804 указывает на то, что увеличение ВВП на душу населения также коррелирует с увеличением выбросов ПГ;

10. *Уровень инновационной активности*: слабая положительная корреляция 0,1570 указывает на то, что влияние инновационной деятельности на выбросы парниковых газов не является значительным;

11. *Уровень урбанизации*: корреляция, близкая к нулю – 0,0008, означает отсутствие взаимосвязи между уровнем урбанизации и выбросами ПГ;

12. Коэффициент Джинни: положительная корреляция 0,3332 указывает на то, что увеличение неравенства доходов может быть связано с увеличением выбросов парниковых газов;

13. *Численность выпускников учреждений образования I ступени*: положительный коэффициент 0,3003 указывает на наличие умеренной корреляции между количеством выпускников ВУЗов и выбросами, что может свидетельствовать о влиянии образовательных факторов на состояние окружающей среды;

14. *Прямые иностранные инвестиции, поступившие в реальный сектор экономики*: положительный коэффициент 0,3133 указывает на то, что увеличение ПИИ в реальный сектор экономики может быть связано с ростом выбросов парниковых газов.

В заключение стоит отметить, что результаты проведенного анализа свидетельствуют о сложном характере взаимосвязи между выбросами парниковых газов в энергетическом секторе и различными экономическими, социальными и климатическими параметрами. Наличие заметной связи с такими показателями, как ВВП и объем инвестиций, направленных на охрану окружающей среды, может послужить основой для дальнейших исследований и разработки соответствующих стратегий по сокращению выбросов парниковых газов в энергетическом секторе.

Библиографические ссылки

1. Максимова А.А., Николаева Н.В., Салий С.А., Семина И.С. Оценка влияния экономических и институциональных факторов на выбросы CO₂ // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2020. Том 12. Выпуск 4. С. 51-69.

2. Дружинин П. В. Оценка влияния развития экономики на загрязнение воздушной среды / П. В. Дружинин, Г. Т. Шкиперова, О. В. Поташева, Д. А. Зимин // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 2. С. 125–142.

3. Коробова О. С. Методология регионального регулирования эмиссии парниковых газов - М.: Горный информационно-аналитический бюллетень. 2010. № 3. С. 214-221.

4. Национальный статистический комитет Республики Беларусь // URL: <https://www.belstat.gov.by>. (дата обращения: 19.03.2025).