

УДК 911.3 : [33 : 620] (476)

**ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ  
ФАКТОРЫ РАЗМЕЩЕНИЯ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Л. О. Жигальская,**  
*аспирант кафедры экономической  
географии зарубежных стран  
БГУ*

Поступила в редакцию 04.07.17.

UDC 911.3 : [33 : 620] (476)

**ECONOMIC-GEOGRAPHICAL  
FACTORS OF ELECTRIC POWER  
INDUSTRY LOCATION OF THE  
REPUBLIC OF BELARUS**

**L. Zhigalskaya,**  
*Post-Graduate Student of the Department  
of Economic Geography of Foreign Countries  
of BSU*

Received on 04.07.17.

С учетом специфики электроэнергетики Республики Беларусь выделены экономико-географические факторы развития и размещения отрасли. Определена степень влияния факторов на размещение отдельных типов электростанций. Выявлена корреляционная связь факторов размещения на уровне страны и областей. Проведена регионализация факторов размещения электроэнергетической отрасли. Проанализированы ключевые факторы современного размещения электроэнергетики Беларуси.

*Ключевые слова:* экономико-географические факторы размещения, электроэнергетика, регионализация факторов размещения, потребительский фактор, сырьевой фактор, экологический фактор.

Considering the specific features of the electric power industry of the Republic of Belarus, economic-geographical factors of the development and location of this sector have been emphasized. The extent of influence of factors on the location of certain types of power plants is determined. The correlation of allocation factors at the level of the country and regions was revealed. The regionalization of the distribution factors of the electric power industry has been carried out. The key factors of the modern distribution of electric power industry in Belarus are analyzed.

*Keywords:* economic-geographical factors of location, electric power industry, regionalization of allocation factors, consumer factor, resource factor, environmental factor.

**Введение.** Рациональность размещения и эффективность функционирования любого производства зависит от ряда факторов и условий, взаимосвязанных между собой. В широком понимании к факторам размещения относят свойства производства, любые силы и процессы, определяющие месторасположение или выбор месторасположения производства.

Факторы размещения электроэнергетики имеют некоторые особенности, обусловленные спецификой отрасли, проявляющейся в больших объемах используемых топливно-энергетических ресурсов, сочетании точечных объектов (электростанции) с линейными (ЛЭП), непосредственной зависимости производства от потребления, связи уровня жизни населения и научно-технического прогресса от состояния отрасли, необходимости обеспечения особых требований к безопасности и экологичности. Классические экономико-географические факторы размещения, такие, как сырьевой, топливно-энергетический, потребительский, транспортный

и трудовой, претерпевают эволюционные изменения под влиянием социально-экономического развития, научно-технического прогресса, экологической обстановки и т. д., выражающиеся в применении комплексного подхода, сочетающего различные пространственно-временные связи. Учитывая данный факт, изучение факторов способствует определению основных тенденций в размещении объектов электроэнергетики, а также выявлению новых (инновационных) факторов.

Особенности рационального размещения предприятий электроэнергетической отрасли (электростанций и электрогенерирующих установок) Беларуси предусматривают тщательную комплексную оценку условий территории на основе системного анализа функционирования социо-эколого-экономической системы страны.

**Методика исследования.** Особенности изучения факторов размещения электроэнергетики Республики Беларусь обуслови-

вают использование статических, динамических, трендовых и кластерных подходов, а также сравнительно-географических, математико-статистических, системно- и пространственно-аналитических методов.

Использование статического подхода в исследовании позволяет зафиксировать состояние развития электроэнергетической отрасли и выявить факторы, которые влияют на ее размещение в определенный период времени. Суть динамического и трендового подходов заключается в определении тенденций динамики роли факторов на основе динамических рядов данных. Анализ территориальных сочетаний между факторами электроэнергетической отрасли основывался на кластерном подходе.

Сравнительно-географический метод исследования использовался нами для выявления территориальных качественных и количественных черт сходства и различия в факторах размещения электроэнергетической отрасли Беларуси. Структурно-пространственный анализ позволил определить закономерности факторов размещения дифференциации отраслевой структуры. Математико-статистические методы, представленные в исследовании корреляционным и кластерным анализом, а также методом балльной оценки, использовались соответственно для определения функциональных зависимостей между факторами, упорядочивания территориальных объектов и определения степени влияния факторов на размещение подотраслей электроэнергетики Беларуси.

Исследование проводилось в несколько этапов. На первом этапе были выделены и сгруппированы основные экономико-географические факторы, влияющие на размещение электроэнергетики Беларуси. На втором этапе проводилась оценка факторов математико-статистическими методами (метод балпов, корреляционный и кластерный анализ). На третьем этапе были выделены ведущие факторы территориальной организации отрасли и дан их пространственный анализ с использованием выбранных показателей.

Изучение экономико-географических факторов размещения электроэнергетики строилось на основе сформировавшихся на практике и рассчитываемых статистических данных и экспертных параметров. Исходными данными для исследования послужила статистика Национального статистического

комитета Республики Беларусь [1; 2], Государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго» [3], Международного энергетического агентства [4].

**Результаты исследования.** На базе анализа специфических характеристик электроэнергетики Беларуси, а также экономической, социальной, экологической и технологической составляющих развития страны нами были выделены экономико-географические факторы развития и размещения отрасли, которые представлены в 7 основных группах: исторические, природные, экономические, социальные, инфраструктурные, институциональные и внешние.

Определение степени влияния факторов на размещение электроэнергетической отрасли Республики Беларусь в целом и на отдельные подотрасли (таблица 1), проведенное методом балльной оценки по шкале «отсутствие», «слабое», «сильное», «решающее влияние», показало, что решающее значение на размещение электроэнергетической отрасли оказывает потребительский фактор, но в то же время факторы размещения отдельных подотраслей различаются. Развитие и размещение невозобновляемой электроэнергетики зависит преимущественно от группы экономических факторов, где основную роль играет потребительский фактор, в то время как на размещение возобновляемой электроэнергетики сильное влияние оказывают природные факторы.

При расположении тепловых электростанций (ТЭС) основное предпочтение отдается потребительскому фактору, так как ТЭС нацелены на обеспечение крупных потребителей (крупная промышленность, объекты социального назначения, население) тепловой и электрической энергией. На втором месте по значимости фактором размещения ТЭС является экологический, проявляющийся в строительстве большинства ТЭС вдали от жилых застроек, за пределами города.

По совокупному влиянию факторов размещение атомных электростанций (АЭС) видится наиболее трудоемкой задачей, так как эта подотрасль оказывает большое социальное и экономическое влияние на ту территорию, где она размещается, и изменяет свойства этой территории как объекта управления [5], а необходимость обеспечения должной безопасности ее функционирования связана с восприятием и отношением населения к атомной энергетике.

**Таблица 1 – Влияние факторов на размещение отдельных типов электростанций в Республике Беларусь**

Группы факторов/факторы	ТЭС	ГЭС	АЭС	ВЭУ	СЭС	Биогазовые установки	Вся электроэнергетика
1. Исторические	++	–	++	–	–	–	+
2. Природные	++	+++	++	++	++	++	++
Сырьевой	–	+++	–	+++	+++	+++	+++
Земельный	++	++	++	+	++	+	++
Экологический	+++	+++	+++	+	–	++	+++
3. Экономические	++	+	++	+	+	+	++
Материально-технический	++	++	+++	++	+	+	++
Энергетический	–	–	–	–	–	–	–
Потребительский	+++	+	++	++	++	++	+++
Инвестиционный	+	+	++	++	++	+	+
4. Социальные (трудоресурсный)	–	–	+	–	–	–	–
5. Инфраструктурные	++	+	++	+	+	+	+
Транспортная	++	++	++	++	++	++	++
Социальная	+	–	+	–	–	–	–
Производственная	++	–	+++	–	–	+	+
6. Институциональные	++	+	++	+	+	+	+
Организационно-управленческий	+	+	++	–	–	+	+
Нормативно-правовой	++	+	+++	+	+	+	+
7. Внешние (внешняя торговля)	+	–	++	–	–	–	+

Условные обозначения:

- +++ решающее влияние;
- ++ сильное влияние;
- + слабое влияние;
- отсутствие влияния.

Размещение гидроэлектростанций (ГЭС) требует первостепенного учета природных факторов, особенно сырьевого, так как производственный и мощностной потенциал ГЭС в первую очередь зависят от гидроэнергетического потенциала выбранного участка реки, что особенно актуально с точки зрения целесообразного использования имеющегося гидроэнергетического потенциала Беларуси.

Учитывая потенциальные возможности для развития ветровой и солнечной электроэнергетики в Беларуси, такие типы электроэнергетических установок ориентируются в первую очередь на ресурсный потенциал. Биогазовые энергоустановки и работающие на отходах тяготеют к местам распростране-

ния сырья и имеют значение локального энергоисточника, обеспечивающего потребление малых и средних промышленных либо сельскохозяйственных предприятий.

Регионализация факторов и условий размещения электроэнергетической отрасли Беларуси проявляется в их территориальном сочетании и корреляционной зависимости.

Результаты корреляционного анализа факторов размещения электроэнергетики Беларуси (таблица 2) за период 2005–2015 гг. свидетельствуют о сильной прямой корреляционной связи между добычей возобновляемых энергоресурсов (ветро-, гидро- и солнечной энергии) и потреблением электроэнергии на душу населения (0,763) и меж-

ду потреблением электроэнергии в целом и ее потреблением на душу населения (0,747). Сильная обратная корреляционная связь наблюдается между добычей возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и потерями электроэнергии в электросетях (-0,841), между потерями и потреблением электроэнергии на душу населения (-0,765), между потреблением электроэнергии/потреблением электроэнергии на душу населения и выбросами загрязняющих веществ (-0,856 и -0,776 соответственно).

На уровне регионов (областей) Республики Беларусь наблюдается сильная обратная корреляционная связь между потерями электроэнергии и ее потреблением на душу населения во всех регионах, за исключением Минской области, где значение корреляционной связи составляет -0,341, причем наибольшее значение характерно для Гродненской области (-0,885). В четырех регионах (Витебская, Гомельская, Гродненская и Минская области) заметна сильная прямая связь между показателями производ-

ства и потребления электроэнергии (0,831, 0,826, 0,917, 0,729 соответственно).

Для выявления региональных различий между регионами Беларуси по факторам развития и размещения электроэнергетики нами был проведен кластерный анализ, состоящий из двух этапов.

Проведенный на первом этапе иерархический кластерный анализ методом полной связи (Complete Linkage) показал, что различия по факторам развития и размещения электроэнергетики разделяют регионы Беларуси на 2 кластера. К 1 кластеру относятся Витебская и Минская области, а ко 2 кластеру – Брестская, Гомельская, Гродненская и Могилевская области (рисунок 1). В основе выделения этих двух кластеров лежат региональные различия в объемах добычи топливно-энергетических ресурсов, в том числе ВИЭ, произведенной и потребленной электрической энергии, потерь электроэнергии при транспортировке в электрических сетях, выбросов загрязняющих веществ.

**Таблица 2 – Корреляционная матрица факторов размещения электроэнергетики Республики Беларусь**

Факторная группа/ показатель		I		II	III	IV		V
		1	2	3	4	5	6	7
I	1	1,000						
	2	-0,239	1,000					
II	3	0,315	<b>-0,841</b>	1,000				
III	4	-0,266	0,226	-0,133	1,000			
IV	5	0,544	0,487	-0,317	0,391	1,000		
	6	0,121	<b>0,763</b>	<b>-0,765</b>	0,315	<b>0,747</b>	1,000	
V	7	-0,266	-0,646	0,575	-0,502	<b>-0,856</b>	<b>-0,776</b>	1,000

Условные обозначения:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| I – сырьевой;         | 1 – добыча топливно-энергетических ресурсов;   |
| II – технологический; | 2 – добыча ветро-, гидро- и солнечной энергии;   |
| III – экономический;  | 3 – потери электроэнергии в электросетях при транспортировке и распределении;                                      |
| IV – потребительский; | 4 – производство электроэнергии;   |
| V – экологический;    | 5 – потребление электроэнергии;  |
|                       | 6 – потребление электроэнергии на душу населения;  |
|                       | 7 – выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от сжигания топлива на производство электро- и теплоэнергии. |



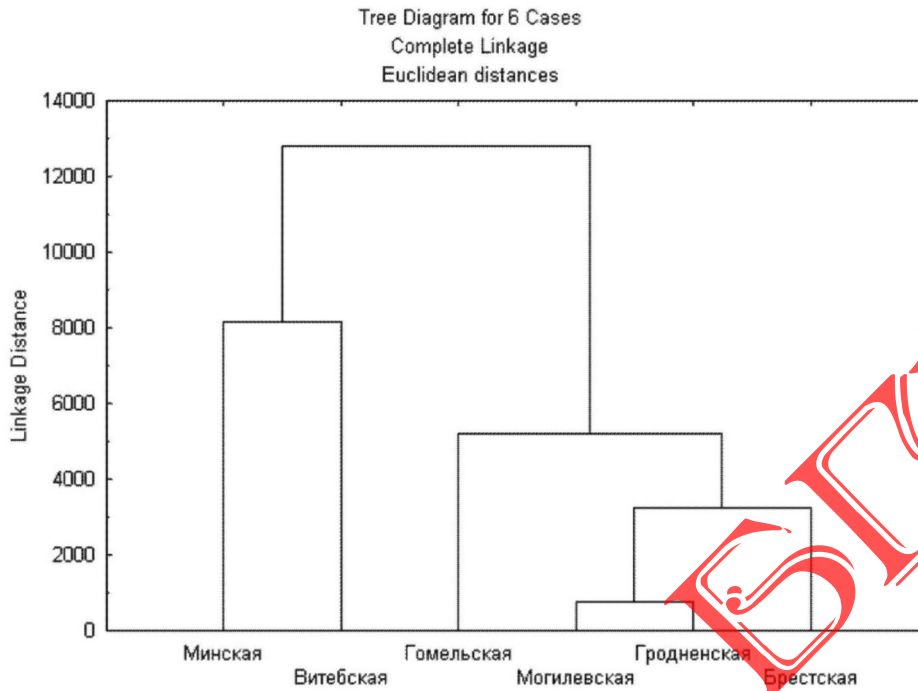


Рисунок 1 – Дендрограмма иерархического кластерного анализа факторов развития и размещения электроэнергетики Беларуси

В результате второго этапа кластерного анализа методом *k*-средних были выявлены отличительные признаки двух выделенных кластеров регионов. Основным критерием их выделения послужили значительные различия в производстве и потреблении электроэнергии: для 1 кластера характерен значительный объем производства и потребления электроэнергии, по сравнению со 2 кластером, однако в 1 кластере производство преобладает над потреблением, в то время как во 2 кластере наблюдается обратная ситуация. Такое распределение на кластеры объясняется размещением в Витебской и Минской областях крупнейших тепловых электростанций (Лукомльской ГРЭС, ряда Минских ТЭЦ, которые суммарно вырабатывают порядка 60 % всей производимой электроэнергии в стране), обеспечивающих крупных промышленных потребителей электроэнергией (что особенно характерно для Минской области). В то время как в Брестской, Гомельской, Гродненской и Могилевской областях сосредоточено меньше по объему мощностей электроэнергетической системы. Отметим, что для регионов 1 кластера характерно большее количество потерь и меньшие объемы добычи топливно-энергетических ресурсов, в том числе ВИЭ,

по сравнению с регионами 2 кластера (рисунок 2).

Таким образом, проведенный анализ факторов размещения электроэнергетики Беларуси показал, что наибольшее влияние в настоящее время на развитие отрасли оказывают потребительский, сырьевой и экологический факторы.

Влияние потребительского фактора на размещение электроэнергетики является одним из определяющих. Данный факт обусловлен тем, что производство электроэнергии непосредственно связано с ее потреблением и зависит от спроса. В связи с этим принятие решения о размещении электростанций в первую очередь зависит от достаточности электрообеспечения той или иной территории (региона, района, населенного пункта). При оценке влияния потребительского фактора на развитие электроэнергетики использовались показатели потребления электроэнергии в целом, на душу населения и по категориям потребителей.

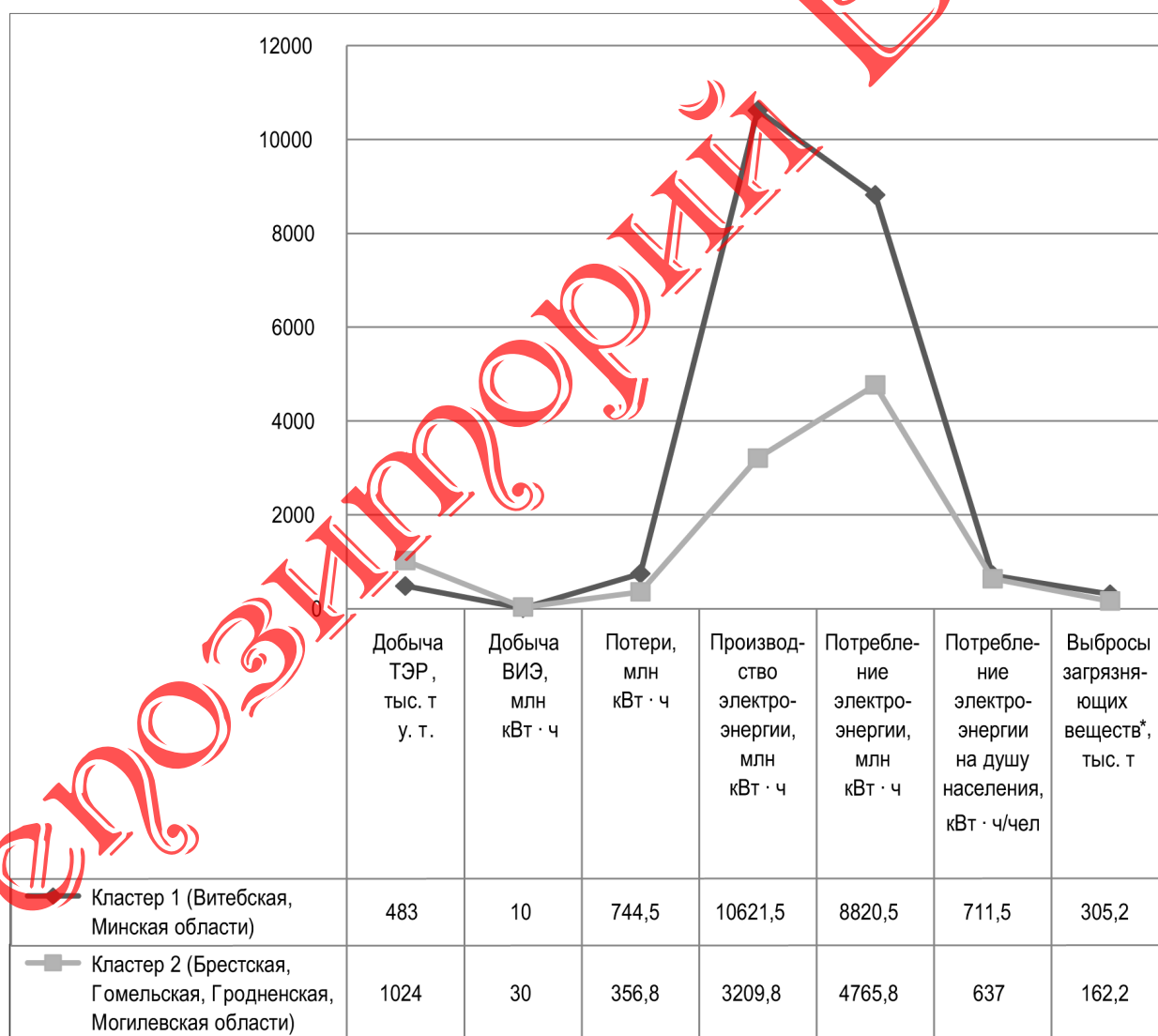
Для Республики Беларусь характерно не большое увеличение потребляемой электроэнергии, начиная с 1995 г. (с 1990 г. до 1995 г. в республике наблюдалось сокращение потребления с 49 до 32,2 млрд кВт·ч, что связано с сокращением производств) с 32,1

до 36,7 млрд кВт·ч в 2015 г. Это обусловлено ростом энергоемкого промышленного производства и спроса на электроэнергию населением в связи с увеличением количества используемых бытовых электроприборов. Расход электрической энергии организациями составляет (2015 г.) 30,1 млрд кВт·ч (или 18 % от общего потребления), населением – 6,6 млрд кВт·ч (18 %).

Наибольшее потребление электроэнергии характерно для Минской области – 12,9 млрд кВт·ч, также значительная часть потребляется в Гомельской области – 7,4 млрд кВт·ч, в остальных областях потребление находится на уровне 3,5 – 5 млрд кВт·ч (рисунок 3). Во всех областях на нужды организаций уходит от 73 до 88 % всей

потребляемой электроэнергии. Потребление электроэнергии населением по областям варьируется от 0,7 млрд кВт·ч в Могилевской области до 2,7 млрд кВт·ч в Минской области.

В целом для страны в настоящее время характерен отрицательный энергетический баланс (потребление на 7,6 % больше производства). Только в Брестской и Витебской областях отмечается положительный электрэнергетический баланс, почти равное производство и потребление наблюдается в Минской области, наибольший дисбаланс характерен для Гомельской области, где потребление в 2,4 раза превышает выработку электроэнергии.



\* Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от сжигания топлива при производстве тепловой и электрической энергии, тыс. т

Рисунок 2 – Средние значения параметров для каждого кластера (составлено автором на основе данных [2] за 2015 г. по результатам кластерного анализа)

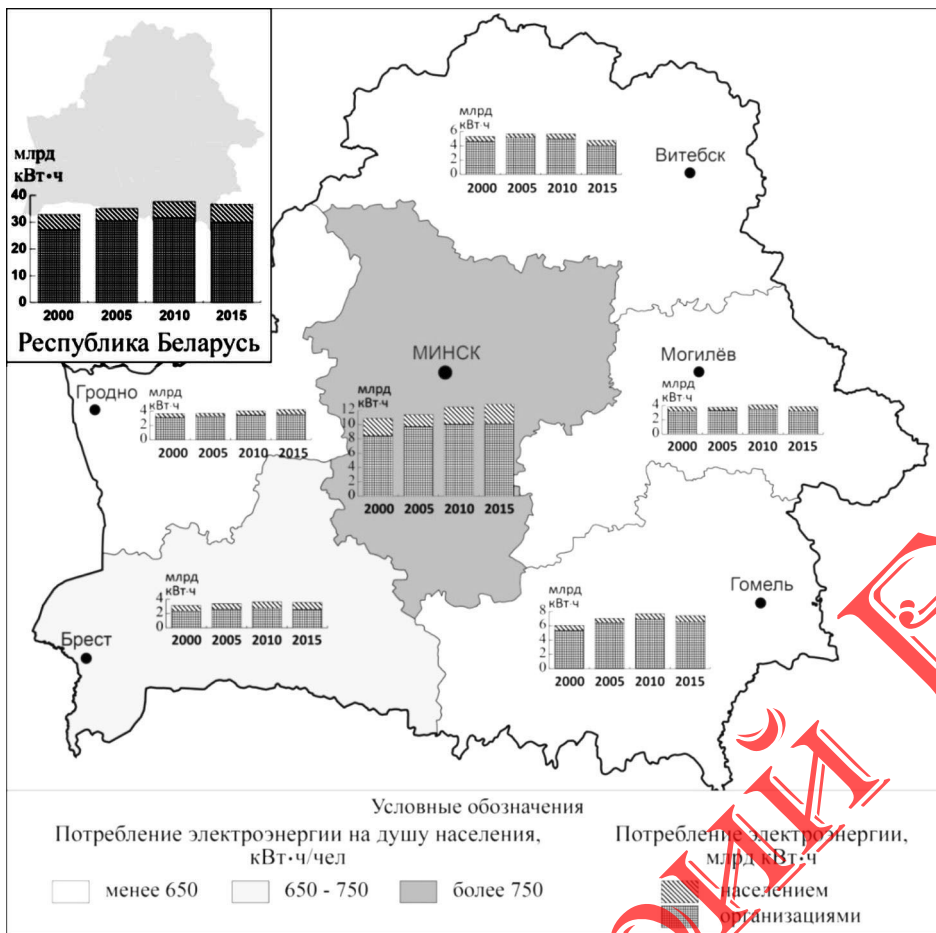


Рисунок 3 – Потребление электроэнергии в Республике Беларусь (составлено автором на основе данных [1; 2])

Значительная доля потребляемой электроэнергии приходится на крупные города и областные центры (например, доля г. Минска в общем потреблении электрической энергии Минской области составляет 72%). В связи с этим крупные электростанции располагаются близ крупных населенных пунктов, где сосредоточена основная часть населения и находятся крупные промышленные предприятия, требующие для производства значительные объемы электрической энергии.

*Сырьевой фактор* определяет сырьевую базу для развития электроэнергетики, включая местные энергоресурсы и импортируемые. Местная сырьевая база Республики Беларусь для электроэнергетической отрасли определяется как недостаточная ввиду небольших запасов минеральных ТЭР, особенно нефти (запасы категории А+В+С1 составляют 47137 тыс. т в 2015 г. [6, с. 264]) и газа, которые обеспечивают до 99% [4] производства электроэнергии, слабое вовлечение возобновляемых источников энергии в общий электроэнергетический баланс (0,82% в 2015 г. от общего объема произ-

водства [2]), а импорт ТЭР фактически не диверсифицирован (доля доминирующего поставщика энергоресурсов в общем импорте – 90% в 2015 г. [7]), что обуславливает зависимость развития отрасли и страны в целом от страны-поставщика.

Влияние сырьевого фактора на размещение электроэнергетической отрасли проявляется в зависимости расположения электростанций близ тех или иных видов энергетических ресурсов, что особенно актуально для возобновляемой электроэнергетики, эффективность функционирования которой во многом зависит от наличия энергоресурсов. Примером этого служит размещение ГЭС на участках рек с наибольшим гидроэнергетическим потенциалом (Гродненская ГЭС на р. Неман, строительство каскада ГЭС на р. Западная Двина, включая Полоцкую и Витебскую ГЭС); расположение ветроустановок в районах с высоким ветроэнергетическим потенциалом (ВЭУ в н.п. Грабники в Новогрудском районе, где отмечается наибольший ветроэнергетический потенциал, средняя годовая расчетная скорость ветра достигает 6,8 м/с, а среднегодовая фоновая

скорость ветра составляет 4,0 м/с [8]); солнечных электростанций – в районах с наибольшим гелиоэнергетическим потенциалом (в 2016 г. в Брагинском районе, где годовая суммарная солнечная радиация превышает 4100 МДж/м<sup>2</sup> [8], была запущена крупнейшая в Беларуси СЭС с мощностью 18,48 МВт, построенная УП «Велком»).

Принимая во внимание экологическую составляющую современного развития промышленного производства, необходимо отметить усиление влияния экологического фактора на развитие и размещение электроэнергетической отрасли. Зеленая революция в экономике предполагает экологическую направленность развития производства и учет природных особенностей при его размещении. Экологоориентированные сдвиги в электроэнергетике проявляются в изменении отраслевой структуры в сторону развития безуглеродной энергетики, снижения отходов и выбросов посредством совершенствования технологических процессов выработки электрической энергии и строительства более мощных очистных сооружений.

В целом в Беларуси наблюдается двукратное сокращение выбросов в атмосферный воздух от сжигания топлива на производство тепловой и электрической энергии за период 2005–2015 гг. (таблица 3) с 161 до

83 тыс. т, несмотря на ежегодный рост производимой электроэнергии. Наибольшее сокращение выбросов за данный период характерно для Гомельской области (в 3,5 раза) с 33,2 до 11,4 тыс. т. Крупнейшими продуцентами таких выбросов являются Витебская и Минская (включая г. Минск) области, что обусловлено концентрацией здесь крупнейших в стране ТЭС (см. выше).

Изменение отраслевой структуры в сторону увеличения доли ВИЭ в Беларуси наиболее интенсивно начало происходить последние несколько лет. Это проявляется в увеличении использования возобновляемых энергоресурсов в общем электроэнергетическом балансе как в стране в целом (с 37 млн кВт·ч (или 0,12 % от общего объема производства) в 2005 г. до 278 млн кВт·ч (0,82 %) в 2015 г.), так и на уровне отдельных регионов (наибольшее увеличение характерно для Гродненской и Могилевской областей – с 6 до 82 и с 17 до 68 млн кВт·ч соответственно за период 2005–2015 гг.) [9] (рисунок 4). Такая тенденция вызвана необходимостью снижения экологической нагрузки в крупных городах, развитием инновационных альтернативных видов электроэнергетики, а также повышением уровня энергетической самостоятельности страны.

**Таблица 3 – Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников при сжигании топлива на производство тепловой и электрической энергии (составлено автором по данным [2])**

Республика Беларусь, области и г. Минск	2005 г.		2010 г.		2015 г.	
	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%
Брестская	20,1	12,5	12,3	10,9	9,4	11,3
Витебская	36,2	22,4	28,7	25,4	20,8	25,0
Гомельская	33,2	20,6	16	14,2	9,5	11,4
Гродненская	13	8,1	9,4	8,3	7,3	8,8
г. Минск	12,6	7,8	9	8,0	7,1	8,5
Минская	28,4	17,6	22,7	20,1	20,7	24,9
Могилевская	17,8	11,0	14,8	13,1	8,4	10,1
Республика Беларусь	161,3	100,0	112,9	100,0	83,1	100,0



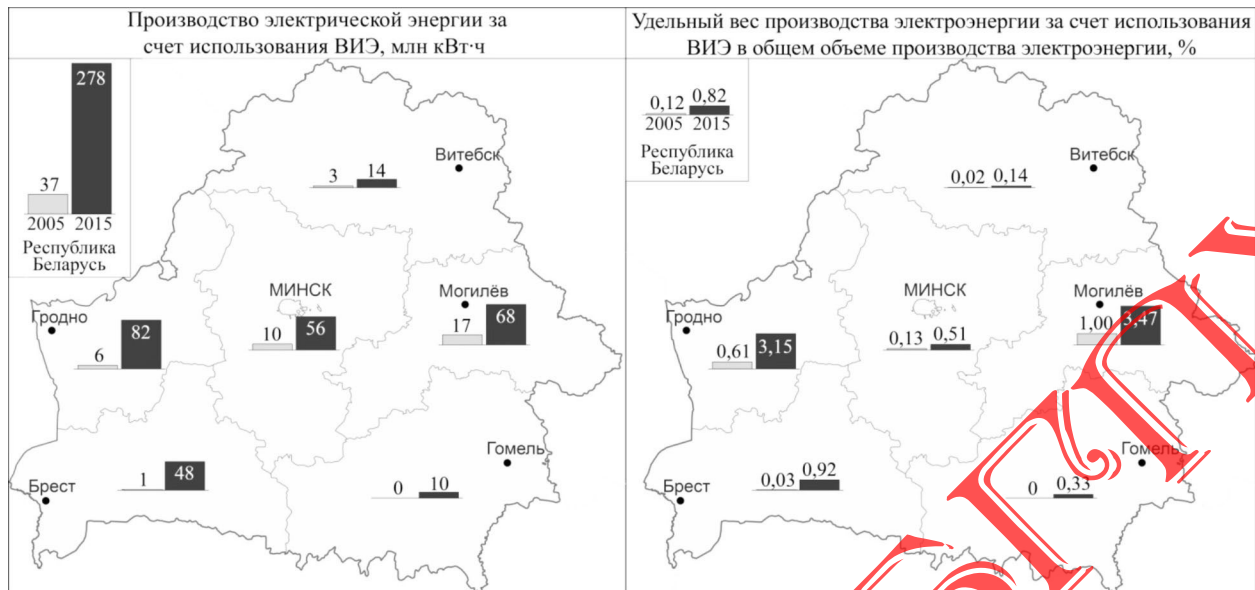


Рисунок 4 – Производство электрической энергии за счет использования ВИЭ в областях Республики Беларусь, 2005 г., 2015 г. [10]

Однако необходимо отметить, что значение экологического фактора при размещении электроэнергетической отрасли наиболее актуально для тепловых (включая биогазовые энергоустановки) и атомных электростанций, так как ТЭС производят наибольшее количество выбросов в атмосферный воздух, а атомные станции требуют учета экологии при эксплуатации и в случае чрезвычайных ситуаций. Нельзя исключать отрицательное воздействие на окружающую среду работы гидроэлектростанций, ветровых и солнечных энергоустановок, которые в разной степени влияют на протекание естественных природных процессов.

**Заключение.** Эффективность функционирования электроэнергетики во многом зависит от рационального размещения объектов отрасли. Условия для развития электроэнергетики в Беларуси определяются региональными диспропорциями в уровне социального, экономического и технологического развития, а также материального и ресурсного обеспечения.

Несмотря на то, что размещение электроэнергетики зависит от большого числа различных факторов и условий территории, появляется и усиливается значение новых факторов, таких, как инвестиционный, институциональный, научно-технологический, экологический и др. Расположение электростанций зависит от типа станции, на это, в первую очередь, влияет потребительский фактор, что обусловлено спецификой отрасли: связью процессов генерации и расходов электроэнергии, вследствие чего география

производства и потребления электрической энергии совпадает [11, с. 114]. Тепловые и атомная электростанции в Беларуси ориентируются на потребителя, в то время как гидро-, ветро- и солнечные электроэнергетические установки концентрируются преимущественно на территориях с наибольшим ресурсным потенциалом (сырьевой фактор).

В связи с происходящими в мире тенденциями экологоориентированных сдвигов в экономике особую важность приобретает развитие экологически чистой электроэнергетики, что значительно повышает роль экологического фактора в размещении отрасли. Об усилении роли экологического фактора в развитии электроэнергетики Беларуси свидетельствует снижение выбросов загрязняющих веществ от сжигания топлива при производстве электрической и тепловой энергии (несмотря на возрастание объемов производства) и увеличение доли возобновляемых источников энергии в электроэнергетическом балансе страны.

Корреляционный анализ факторов развития и размещения электроэнергетики в Беларуси на макро- и мезоуровне показал сильную зависимость между технологическим, потребительским и экологическим факторами. Пространственная поляризация Беларуси в зависимости от условий развития электроэнергетики позволила выделить 2 группы (кластера) регионов, которые различаются по ряду признаков, наиболее существенными из которых являются соотношение и объемы производства и потребления электрической энергии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Минск, 2017. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 05.04.17.
2. Энергетический баланс Республики Беларусь: стат. сб. / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; редкол.: И. В. Медведева (председ. редкол.) [и др.]. – Минск, 2016. – 150 с.
3. О ГПО «Белэнерго» / ГПО «Белэнерго» [Электронный ресурс]. – Минск, 2017. – Режим доступа: <http://www.energo.by/okon/p21.htm>. – Дата доступа: 22.05.2017.
4. Statistics // International energy agency [Electronic resource]. – 2017. – Mode of access: <http://www.iea.org/statistics/>. – Date of access: 23.05.2017.
5. Заусаева, Я. Д. Институциональные факторы развития несостоявшихся атомных городов / Я. Д. Заусаева // Демоскоп Weekly [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://demoscope.ru/weekly/2015/0631/analit04.php>. – Дата доступа: 14.03.2017.
6. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2015 г. – Минск, 2016. – 323 с.
7. Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 дек. 2015 г., №1084 // Официальный сайт Министерства энергетики Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minenergo.gov.by/wp-content/uploads/%D0%9F23.12.2015%E2%84%961084-%D0%B8-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F.pdf>. – Дата доступа: 09.04.2017.
8. Государственный кадастр возобновляемых источников энергии // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.ipps.by:9083/apex/f?p=105:2:1648076458810928&tz=2:00>. – Дата доступа: 22.01.2016.
9. Жигальская, Л. О. Экологическая компонента в развитии и размещении электроэнергетики Республики Беларусь / Л. О. Жигальская // Демографические риски XXI века: (к Международному дню народонаселения): материалы IV Межвузовской студ. конф., 12 мая 2017 г., Минск, Беларусь / БГУ, Геогр. фак.; редкол.: Е. А. Антипова (гл. ред.) – Минск: Белсэнс, 2017. – С. 17–18.
10. Жигальская, Л. О. Потенциал развития возобновляемой электроэнергетики в Республике Беларусь / Л. О. Жигальская // Географические аспекты устойчивого развития регионов [Электронный ресурс]: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 23–24 марта 2017 года) / редколлегия: А. И. Павловский (главный редактор) [и др.]. – Гомель: ГГУ, 2017. – С. 55–60. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
11. География мирового хозяйства: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 021000 – География / ред. проф. Н. С. Мироненко. – М.: Издательство «Трэвел Медиа Интернэшнл», 2012. – 352 с.

## REFERENCES

1. Natsionalnyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus [Elektronnyy resurs]. – Minsk, 2017. – Rezhim dostupa: <http://www.belstat.gov.by/>. – Data dostupa: 05.04.17.
2. Energeticheskiy balans Respubliki Belarus: stat. sb. / Natsionalnyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus; redkol.: I. V. Medvedeva (predsed. redkol.) [i dr.]. – Minsk, 2016. – 150 s.
3. O GPO «Belenergo» / GPO «Belenergo» [Elektronnyy resurs]. – Minsk, 2017. – Rezhim dostupa: <http://www.energo.by/okon/p21.htm>. – Data dostupa: 22.05.2017.
4. Statistics // International energy agency [Electronic resource]. – 2017. – Mode of access: <http://www.iea.org/statistics/>. – Date of access: 23.05.2017.
5. Zausayeva, Ya. D. Institutsionalnyye faktory razvitiya nesostoyavshikhsya atomnykh gorodov / Ya. D. Zausayeva // Demoskop Weekly [Elektronnyy resurs]. – 2015. – Rezhim dostupa: <http://demoscope.ru/weekly/2015/0631/analit04.php>. – Data dostupa: 14.03.2017.
6. Sostoyaniye prirodnoy sredy Belarusi: ekol. byul. 2015 g. – Minsk, 2016. – 323 s.
7. Kontsepsiya energeticheskoy bezopasnosti Respubliki Belarus: postanovleniye Soveta Ministrov Resp. Belarus, 23 dek. 2015 g., №1084 // Ofitsialnyy sayt Ministerstva energetiki Respubliki Belarus [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://minenergo.gov.by/wp-content/uploads/%D0%9F23.12.2015%E2%84%961084-%D0%B8-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F.pdf>. – Data dostupa: 09.04.2017.
8. Gosudarstvennyy kadastr vozobnovlyayemykh istochnikov energii // Ministerstvo prirodnykh resursov i okhrany okruzhayushchey sredy [Elektronnyy resurs]. – 2016. – Rezhim dostupa: <http://www.ipps.by:9083/apex/f?p=105:2:1648076458810928&tz=2:00>. – Data dostupa: 22.01.2016.
9. Zhigalskaya, L. O. Ekologicheskaya komponenta v razviti i razmeshchenii elektroenergetiki Respubliki Belarus / L. O. Zhigalskaya // Demograficheskiye riski XXI veka: (k Mezhdunarodnomu dnyu narodonaseleniya): materialy IV Mezhvuzovskoy stud. konf., 12 maya 2017 g., Minsk, Belarus / BGU, Geogr. fak.; redkol.: Ye. A. Antipova (gl. red.). – Minsk: Belsens, 2017. – S. 17–18.
10. Zhigalskaya, L. O. Potentsial razvitiya vozobnovlyayemoy elektroenergetiki v Respublike Belarus / L. O. Zhigalskaya // Geograficheskiye aspekty ustoychivogo razvitiya regionov [Elektronnyy resurs]: materialy II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Gomel, 23–24 marta 2017 goda) / redkollegiya: A. I. Pavlovskiy (glavnyy redaktor) [i dr.]. – Gomel: GGU, 2017. – S. 55 – 60. – 1 elektron. opt. disk (CD-ROM).
11. Geografiya mirovogo khozyaystva: uchebnik dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedeniy, obuchayushchikhsya po napravleniyu 021000 – Geografiya / red. prof. N. S. Mironenko. – M.: Izdatelstvo «Trevel Media Interneshnl», 2012. – 352 s.