

УДК 911.7

Р. Д. Архипов

Диспропорции в территориальной организации «новой возобновляемой энергетики» ЕС

ФГБОУ ВО «Московский Педагогический Государственный Университет»
e-mail: arhipov.roman1997@yandex.ru

Аннотация. Развитие альтернативной энергетики на территории ЕС происходит на фоне постепенного сокращения традиционной энергетики, основанной на использовании углеводородов. При этом внутри альтернативной энергетики необходимо выделить «новую возобновляемую энергетику», которая включает в себя наиболее перспективные и динамично развивающиеся направления. Однако каждое из направлений, входящих в нее, а также она в целом, характеризуются серьезной территориальной диспропорцией.

Ключевые слова: альтернативная энергетика, электроэнергетика, Европейский союз, «новая возобновляемая энергетика», ветроэнергетика, солнечная энергетика, биоэнергетика, территориальная организация.

Введение

По состоянию на февраль 2024 г. ЕС является одним из мировых лидеров в области развития альтернативной энергетики. Вместе с этим можно говорить о выделении наиболее перспективных направлений возобновляемой энергетики, которые на протяжении более 30 лет с 1990 по 2021 гг. показывают уверенный и динамичный рост – именно они входят в понятие новой возобновляемой энергетики. Новая возобновляемая энергетика (НВЭ) – область хозяйственно-экономической деятельности человека, включающая в себя достижения науки и техники, служащая для добычи, преобразования, передачи и последующего накопления электрической и тепловой энергии с целью доведения ее до потребителей, получаемой за счет направлений возобновляемой энергетики, получивших активное развитие в начале XXI в., а именно солнечной энергетики, ветроэнергетики и биоэнергетики.

В пользу такого бурного роста свидетельствуют статистические данные (рис. 1) [7].

При этом видно, что именно направления, входящие в НВЭ, показывают мощный и стремительный рост, в то самое время как морская и геотермальная энергетика остаются на низком уровне, а гидроэнергетика вышла на определенное плато, о чем свидетельствуют границы ее колебаний.

Для такого активного развития НВЭ есть ряд факторов. К ним можно отнести, во-первых, относительно слабую обеспеченность углеводородами. Это в свою очередь ведет к дисбалансу между наличием собственных энергоресурсов и потребностью в них [3]. Во-вторых, достаточно высокий общий уровень развития экономики. В-третьих, поворот на «зеленый» курс развития, проистекающий из концепции устойчивого развития, ставший ответом на обострение экологической ситуации в странах Запада в послевоенное тридцатилетие [4]. В-четвертых, необходимость обеспечения энергетической безопасности. В-пятых,

нестабильность цен на рынке углеводородов, примером которых является мировой топливно-энергетический кризис, спровоцировавший рост цен на нефть в шесть раз в период с 1973 по 1981 г [4]. В-шестых, совершенствование используемых технологий и энергоэффективности. В-седьмых, совершенствование и развитие финансовых мер поддержки.

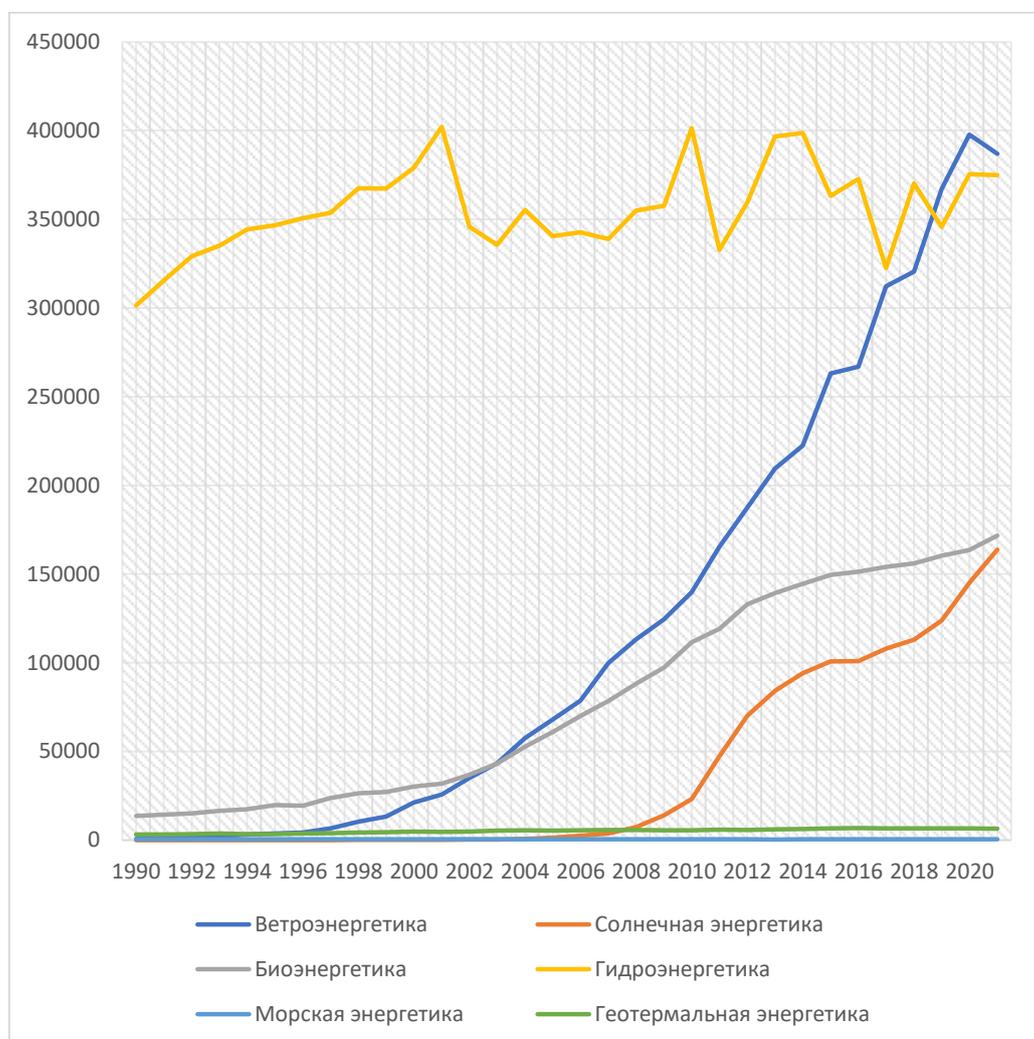


Рис. 1. Валовое производство электроэнергии в рамках возобновляемой энергетики ЕС за период с 1990 по 2021 гг. в ГВтч.

Составлено автором по [7]

При этом, в силу объективных причин, связанных с различным географическим положением и природными условиями, развитие НВЭ на территории ЕС происходит неравномерно [1]. Также на развитие НВЭ существенные ограничения накладывает уже существующая экономическая диспропорция между странами-членами ЕС, поскольку развитие НВЭ требует значительных финансовых затрат, а страны, которые не входят в число ведущих экономических держав, заведомо оказываются в более сложной ситуации [6]. В будущем эта ситуация для них усугубится на фоне все возрастающих требований к уровню потребления энергии из возобновляемых источников энергии, которые к 2030 году должны будут достигать 45% от общего потребления электроэнергии,

что создаст для них дополнительную финансовую напряженность [8]. В связи с такими высокими плановыми показателями доля НВЭ увеличивается, однако это увеличение сильно варьируется внутри ЕС [5], что свидетельствует о возникающей диспропорции, причем как по странам, так и по субрегионам Европы. В результате этого целью работы является установление территориальной диспропорции, как в целом в организации «новой возобновляемой энергетики» ЕС, так и в частности каждого направления энергетики, входящего в данное понятие.

Материалы и методы исследования

Основой данного исследования послужили статистические материалы Eurostat, затрагивающие направления возобновляемой энергетики, входящие в НВЭ, также были проанализированы статьи по ветроэнергетике, солнечной энергетике и биоэнергетике на территории ЕС, были рассмотрены новостные публикации о развитии данных направлений на территории ЕС.

В результате проведенной работы с источниками был собран пласт статистических данных, которые в последствии были переработаны в графические материалы, а именно карты и графики.

Для достижения поставленной цели исследования использовались следующие методы исследования: статистический, картографический, математический и сравнительно-географический.

Результаты исследования

Несмотря на то, что новая возобновляемая энергетика не имеет столь жесткой и локализованной привязки к энергетическим ресурсам, как углеводородная энергетика, у нее все же есть достаточно четкие центры тяготения на территории ЕС (рис. 2) [7].

Главным лидером в области НВЭ является Западная Европа, на которую приходится 49% производимой электроэнергии. Из этих 49% на Германию приходится 60% производимой в данном регионе в рамках НВЭ электроэнергии, Францию 18%, Нидерланды 12%, Бельгию 6%, Австрию 4%, а на Люксембург менее 1%.

Вторым субрегионом по доле производимой в рамках НВЭ электроэнергии является Южная Европа, на которую приходится 28%. Из этих 28% на Испанию приходится 48%, Италию 32%, Португалию 10%, Грецию 8%, Хорватию 2%, а на Кипр, Мальту и Словению меньше 1%.

Третьим субрегионом по доле производимой в рамках НВЭ электроэнергии является Северная Европа, на которую приходится 15%. Из этих 15% на Швецию приходится 39%, Данию 25%, Финляндию 21%, Ирландию 10%, Эстонию 3%, Литва 2%, и на Латвию приходятся 1%.

Последнее место занимает Восточная Европа, на которую приходится 8%. Из этих 8% на Польшу приходится 47%, Румынию 15%, Чехию 14%, Венгрию 11%, Болгарию 9% и на Словакию приходятся 4%.



Рис. 2. Валовое производство электроэнергии в рамках НВЭ по странам-членам ЕС в 2021 г. в ГВтч.

Составлено автором по [7]

Эти данные демонстрируют серьезную диспропорцию в рамках НВЭ на территории ЕС. Она выражается как между субрегионами, так и между странами, входящими в них. Лидерами являются регионы и страны, которые также являются экономическими лидерами в ЕС. Это дополнительно демонстрирует, какую важную роль для развития НВЭ играет общий экономический уровень развития субрегиона и страны. Приведенная выше карта демонстрирует, что не всегда страны с наибольшими объемами электроэнергии, производимой в рамках НВЭ, обладают наиболее благоприятными географическими условиями.

В этой связи целесообразно рассмотреть распределение НВЭ по трем направлениям, которые она в себя включает.

Таблица 1

Распределение валового производства электроэнергии по направлениям НВЭ в %

Субрегион	Страна	Ветроэнергетика		Солнечная энергетика		Биоэнергетика	
		% электроэнергии от общего объема электроэнергии, производимого в рамках НВЭ		% электроэнергии от общего объема электроэнергии, производимого в рамках НВЭ		% электроэнергии от общего объема электроэнергии, производимого в рамках НВЭ	
		53%		23%		24%	
		% электроэнергии, производимой в рамках данного субрегиона	% электроэнергии производимой странной в рамках данного субрегиона	% электроэнергии, производимой в рамках данного субрегиона	% электроэнергии производимой странной в рамках данного субрегиона	% электроэнергии, производимой в рамках данного субрегиона	% электроэнергии производимой странной в рамках данного субрегиона
Западная Европа	Австрия	49%	4%	52%	3%	46%	6%
	Бельгия		6%		7%		6%
	Германия		61%		58%		61%
	Люксембург		0%		0%		0%
	Нидерланды		10%		14%		14%
	Франция		19%		18%		13%
Южная Европа	Греция	28%	10%	37%	9%	19%	2%
	Испания		57%		44%		22%
	Италия		19%		41%		60%
	Кипр		0%		1%		0%
	Мальта		0%		0%		0%
	Португалия		12%		4%		12%
	Словения		0%		1%		1%
	Хорватия		2%		0%		3%
Северная Европа	Дания	16%	25%	2%	35%	23%	23%
	Ирландия		15%		2%		2%
	Латвия		0%		1%		2%
	Литва		2%		5%		2%
	Финляндия		13%		8%		34%
	Швеция		44%		40%		33%
	Эстония		1%		9%		4%
Восточная Европа	Болгария	7%	6%	9%	11%	12%	12%
	Венгрия		3%		27%		11%
	Польша		63%		28%		39%
	Румыния		26%		12%		3%
	Словакия		0%		5%		9%
	Чехия		2%		17%		26%

Составлено автором по [7]

Больше 50% производимой в рамках НВЭ энергии приходится на ветроэнергетику, следом за ней идет биоэнергетика и с небольшим отставанием солнечная энергетика. У каждого из данных направлений есть свои ареалы и центры тяготения, которые образуются как под влиянием географических, так и экономических факторов.

Внутри ветроэнергетики можно увидеть такую же значительную диспропорцию, которая характерна для НВЭ в целом (рис. 3) [7].



Рис. 3. Валовое производство электроэнергии в рамках ветроэнергетики по странам-членам ЕС в 2021 г. в ГВтч.

Составлено автором по [7]

Лидерство Западной Европы проистекает, во-первых, из высокого уровня развития экономики, а, во-вторых, из благоприятных географических условий, говоря конкретнее, из-за выхода к Атлантическому океану, приносящему с собой мощные ветра, особенно в прибрежных зонах. Лидирующие позиции в Южной и Северной Европе обеспечиваются в первую очередь странами, также имеющими выход к Атлантическому океану, такими являются Испания и Швеция. И наиболее

скромно ветроэнергетика представлена на территории Восточной Европы, которая во многом просто не обладает подходящими условиями, поскольку влияние Атлантического океана здесь оказывается значительно слабее.

Эти данные позволяют выделить четкую привязку ветроэнергетики к Североатлантическому региону [2], поскольку именно данный регион обладает сочетанием наиболее благоприятных условий, в том числе постоянных и сильных ветров.

В случае с солнечной энергетикой лидирующую позицию также занимает Западная Европа во главе с Германией, в то время как второе место занимает Южная Европа, где первое место с небольшим отрывом занимает Испания, за которой следует Италия (рис. 4) [7].



Рис. 4. Валовое производство электроэнергии в рамках солнечной энергетики по странам-членам ЕС в 2021 г. в ГВтч.

Составлено автором по [7]

Это обусловлено благоприятными географическим условиями, а именно высоким уровнем солнечной инсоляции, которые имеют решающее значение для

развития солнечной энергетики. Именно поэтому на Северную Европу приходится около 2% электроэнергии, вырабатываемой в рамках солнечной энергетики, поскольку уровень солнечной инсоляции здесь значительно ниже и возможность развития солнечной энергетики крайне ограничена, даже несмотря на экономические возможности ряда стран, располагающихся в данном субрегионе. Примечательным является тот факт, что данное направление НВЭ является единственным, в котором Восточная Европа занимает не последнее место по валовому производству электроэнергии.

Это позволяет увидеть, что солнечная энергетика тяготеет в противоположную сторону относительно ветроэнергетики, а, говоря конкретнее, к Средиземноморью [2]. При этом, в силу объективных причин неравномерности распределения уровня солнечной инсоляции, данное направление характеризуется и одной из самых серьезных диспропорций на субрегиональном уровне, поскольку на Западную и Южную Европу приходится 89% от всей электроэнергии, производимой в рамках данного направления.

Биоэнергетика тяготеет к Северной Европе и странам, образующим центральную часть Европы, что в первом случае обусловлено достаточной лесистостью, а во втором – достаточно развитым сельским хозяйством [2]. Благодаря возможности использования биомассы различного происхождения биоэнергетика не имеет столь четкой привязки к географическим условиям, как в случае с Североатлантическим регионом у ветроэнергетики и Средиземноморским у солнечной энергетики. Поэтому она распространяется более равномерно относительно них, тогда как и они имеют определенный ареал распространения.

В биоэнергетике, как и в остальных направлениях НВЭ, лидирующую позицию занимает Западная Европа во главе с Германией (рис. 5) [7].

За ней следует Северная Европа, страны которой обладают одним из самых высоких уровней лесистости во всей Европе, к этим странам прежде всего относятся Финляндия, Швеция и Дания. Именно наличие таких больших площадей леса позволяет производить достаточный объем биомассы, которая, в свою очередь, служит базой для производства биотоплива. Развитие биоэнергетики в Южной и Восточной Европе концентрируется в странах с достаточно развитым сельским хозяйством, это, в первую очередь, Италия и Польша.

Эти данные показывают, что существующая диспропорция в рамках НВЭ образуется и на уровне каждого из направлений, входящих в нее. Такая диспропорция между направлениями во многом обусловлена неоднородностью экономического развития и географических условий местности. В результате этого на уровне субрегионов и стран ЕС карта распространения каждого из направлений НВЭ меняется, поскольку они выбирают те направления, которые в наибольшей степени отвечают их возможностям, а следовательно, в существующих географических условиях будут отличаться наибольшее эффективностью. Вместе с этим необходимо указать на то, что даже с учетом вполне логичного развития направлений НВЭ в наиболее подходящих географических условиях, драйверами этого самого развития по сути являются лишь несколько стран.



Рис. 5. Валовое производство электроэнергии в рамках биоэнергетики по странам-членам ЕС в 2021 гг. в ГВтч.
Составлено автором по [7]

В зависимости от направления НВЭ дальнейшая структура выработки электроэнергии по субрегионам отличается, однако даже в них у каждого из субрегионов зачастую есть четко выраженный лидер. Так, например, для НВЭ главным драйвером роста является Западная Европа во главе с Германией. Все это приводит к тому, что развитие является не столь полномасштабным, как может показаться и вызывает опасения по поводу дальнейшего углубления сложившейся диспропорции. Лидерство Германии, а значит и Западной Европы, является настолько недостижимым, что остальные субрегионы и страны могут оказаться в роли вечно догоняющих. Это также создает дополнительные угрозы, поскольку достижение поставленных масштабных целей, как например, доведение уровня конечного энергопотребления за счет возобновляемых источников энергии до 45% к 2030 г., за счет всего нескольких стран является и трудновыполним и обременительным для них самих [8]. Это говорит о необходимости углубления

развития НВЭ, при этом оно должно происходить с опорой на географические условия и финансовые возможности. Таким образом, ЕС в контексте достижения целей по уровню конечного потребления электроэнергии из возобновляемых источников энергии должен не столько гнаться за количественными, сколько за качественными показателями.

Выводы

По состоянию на февраль 2024 г. на территории ЕС существуют диспропорции в развитии новой возобновляемой энергетики (НВЭ). Наибольшую роль играет Западная Европа во главе с Германией. На данный субрегион приходится 49% от общего объема электроэнергии, производимого в рамках НВЭ, при этом Германия производит более половины электроэнергии в рамках субрегиона. Эти данные показывают серьезную диспропорцию, которая во многом дублируется на уровне других субрегионов, поскольку в каждом из них есть одна страна-лидер, которая производит около половины всей электроэнергии в рамках НВЭ. В Южной – это Испания, в Северной Европе – Швеция, в Восточной Европе – Польша.

Подобная картина складывается по каждому из направлений, входящих в НВЭ. Рассматривая каждое из направлений по отдельности, ареал распространения меняется в силу объективных причин, влияющих на распределение энергетических ресурсов. Однако, несмотря на это, во всех трех направлениях первое место занимает Западная Европа во главе с Германией. Это объясняется ее значительными финансовыми возможностями и, вместе с тем, относительно удачными географическими условиями.

Рассматривая ветроэнергетику, представляется ее значительное тяготение к странам, имеющим выход к Атлантическому океану, как например Испания, Швеция и другие, что во многом объясняется преобладающими здесь постоянными и сильными ветрами.

В случае же солнечной энергетики она в значительной мере зависит от уровня солнечной инсоляции, что определяет ее тяготение к странам Южной Европы, в первую очередь Испании и Италии.

Биоэнергетика устремляется к странам, обладающим достаточными энергетическими ресурсами, которые опираются на наличие достаточных площадей лесов и сельскохозяйственных земель. В связи с этим, в Северной Европе она тяготеет к Финляндии и Швеции, а в Южной к Италии и Испании.

Каждое из направлений НВЭ характеризуется своим ареалом распространения. Однако в каждом из этих ареалов видно ту же самую диспропорцию, что и на уровне НВЭ в целом. Эти данные позволяют говорить о том, что те цели, которые ставит перед собой ЕС в области развития возобновляемой энергетики, достигаются по сути за счет лишь небольшого количества стран, в то самое время как другие страны оказываются в позиции вечно догоняющих. Причем эта тенденция заметна на уровне контраста разрыва между Западной Европой и Восточной, которая значительно отстает по всем направлениям НВЭ, за исключением солнечной энергетики. Это ведет к постепенному образованию центра НВЭ как на уровне субрегионов, так и на уровне стран, а также появлению глубокой периферии, где зачастую в ряде стран показатели развития различных направлений НВЭ настолько скромные, что на

уровне ЕС их можно считать статистической погрешностью стремящейся к 0. Подобные тенденции свидетельствуют о необходимости пересмотра существующей политики в области возобновляемой энергетики и разработке различных механизмов и методов стимулирования развития НВЭ, которые, хотя и существуют, но, судя по существующей картине, не являются столь эффективными. Это же, в свою очередь, должно служить примером того, как важно не допускать перекоса в развитии энергетики на территории Российской Федерации.

Литература

1. Березкин М. Ю., Синюгин О. А. Экономико-географические особенности развития возобновляемой энергетики // Окружающая среда и энерговедение. 2020. № 1(5). С. 4-18.
2. География и рациональное использование возобновляемых источников энергии: Коллективная монография / В. В. Алексеев, Т. И. Андреев, М. Ю. Березкин [и др.] // Научно-исследовательская лаборатория возобновляемых источников энергии географического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. Москва : ИД Энергия. 2019. С. 288.
3. Лавров В. А. Новые тренды в энергетической политике стран Евросоюза // Вестник РГГУ. Серия: Политология. История. Международные отношения. Зарубежное регионоведение. Востоковедение. 2016. № 1(3). С. 68-79.
4. Лопатников Д. Л. Миграция мирового центра экологического неблагополучия и “геоэкологический переход” // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2020. № 5. С. 728-736.
5. Brodny J., Tutak M., Bindzár P. Assessing the Level of Renewable Energy Development in the European Union Member States. A 10-Year Perspective. Energies // Licensee MDPI, Basel, Switzerland. 2021. № 14. P. 1-38.
6. Kaczmarczyk B., Lis K., Bogucka A. Renewable Energy Management in European Union Member States. Energies. / Kaczmarczyk B., Lis K., Bogucka A. // Licensee MDPI, Basel, Switzerland. 2023. № 16. P. 1-12.
7. Production of electricity and derived heat by type of fuel [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_bal_peh/default/table?lang=en.
8. Renewable Energy Directive [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en.

R. D. Arkhipov

Imbalances in the territorial organization of the EU's "new renewable energy"

Московский Педагогический Государственный
Университет
e-mail: arkhipov.roman1997@yandex.ru

Abstract. *The development of alternative energy in the EU is taking place against the background of a gradual reduction in traditional energy based on the use of hydrocarbons. At the same time, it is necessary to identify "new renewable energy" within alternative energy, which includes the most promising and dynamically developing areas. However, each of the areas included in it, as well as it as a whole, is characterized by a serious territorial imbalance.*

Keywords: *alternative energy, electric power industry, European Union, "new renewable energy", wind energy, solar energy, bioenergy, territorial organization.*

References

1. Berezkin M. YU., Sinyugin O. A. Ekonomiko-geograficheskie osobennosti razvitiya vozobnovlyajemyh energetiki // Okruzhayushchaya sreda i energovedenie. 2020. № 1(5). S. 4-18. (in Russian)
2. Geografiya i racional'noe ispol'zovanie vozobnovlyajemyh istochnikov energii: Kollektivnaya monografiya / V. V. Alekseev, T. I. Andreenko, M. YU. Berezkin [i dr.] // Nauchno-issledovatel'skaya laboratoriya vozobnovlyajemyh istochnikov energii geograficheskogo fakul'teta Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta im. M.V. Lomonosova. Moskva : ID Energiya. 2019. S. 288. (in Russian)
3. Lavrov V. A. Novye trendy v energeticheskoy politike stran Evrosoyuzha // Vestnik RGGU. Seriya: Politologiya. Istoriya. Mezhdunarodnye otnosheniya. Zarubezhnoe regionovedenie. Vostokovedenie. 2016. № 1(3). S. 68-79. (in Russian)
4. Lopatnikov D. L. Migraciya mirovogo centra ekologicheskogo neblagopoluchiya i "geoekologicheskij perekhod" // Izvestiya Rossijskoj akademii nauk. Seriya geograficheskaya. 2020. № 5. S. 728-736. (in Russian)
5. Brodny J., Tutak M., Bindzár P. Assessing the Level of Renewable Energy Development in the European Union Member States. A 10-Year Perspective. Energies // Licensee MDPI, Basel, Switzerland. 2021. № 14. P. 1-38.
6. Kaczmarczyk B., Lis K., Bogucka A. Renewable Energy Management in European Union Member States. Energies. / Kaczmarczyk B., Lis K., Bogucka A. // Licensee MDPI, Basel, Switzerland. 2023. № 16. P. 1-12.
7. Production of electricity and derived heat by type of fuel URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_bal_peh/default/table?lang=en.
8. Renewable Energy Directive URL: https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en.

Поступила в редакцию 12.02.2024г.