

Исследовательская статья

УДК 911.7

DOI: 10.24412/2076-9091-2026-363-93-108

Роман Денисович Архипов

Московский педагогический государственный университет,
Москва, Россия

ФАКТОРЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НОВОЙ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

Аннотация. Комплексная трансформация системы возобновляемой энергетики Европейского Союза (ЕС) на рубеже XX–XXI в. привела к выделению новой возобновляемой энергетики (НВЭ). В результате выявленной многоаспектной неоднородности самого ЕС и разного уровня влияния данных факторов на субрегионы и страны — члены ЕС было установлено, что развитие сети объектов НВЭ происходит в значительной степени неравномерно. Оно зависит в первую очередь от объема экономики, а также от географического положения и уровня обеспеченности собственными энергетическими ресурсами. Такие выводы были сделаны на основании использования статистических методов анализа и корреляционного анализа по Кендаллу. Выявленная в ходе исследования пространственная диспропорция приводит к необходимости дифференциации стран — членов ЕС по уровню производства электроэнергии в подсистеме НВЭ и развитию НВЭ в целом. Данная дифференциация демонстрирует высокий уровень корреляции между ВВП как основным макроэкономическим показателем и валовым уровнем производства электроэнергии по странам — членам ЕС, а также то, что ВВП является одним из ключевых показателей, отражающих возможности стран — членов ЕС для развития НВЭ. Это свидетельствует о серьезных комплексных проблемах в области развития НВЭ, природа которых отображает сложный комплекс проблем ЕС в целом и которые демонстрируют, что уровень зависимости ЕС от импорта углеводородов будет оставаться высоким, а уровень энергетической безопасности будет оставаться низким, несмотря на планы ЕС по преодолению сложившейся ситуации. В этой связи ЕС необходимо акцентировать внимание на способах преодоления высокой степени неоднородности НВЭ, а не на достижении общих ключевых показателей. Для этого необходимо подходить к развитию более комплексно, учитывая проблематику высокой степени дифференциации, отраженную в данной статье.

Ключевые слова: Европейский союз, новая возобновляемая энергетика, электроэнергетика, территориальная организация, пространственная диспропорция, возобновляемая энергетика, энергетическая политика

Финансирование: исследование не имело финансовой поддержки.

Research article

UDC 911.7

DOI: 10.24412/2076-9091-2026-363-93-108

Roman Denisovich ArkhipovMoscow Pedagogical State University,
Moscow, Russia**FACTORS AND PATTERNS OF FORMATION
OF THE TERRITORIAL ORGANIZATION
OF NEW RENEWABLE ENERGY IN THE EUROPEAN UNION**

Abstract. The comprehensive transformation of the renewable energy system of the EU (European Union) at the turn of the XX–XXI century led to the allocation of the NRE (new renewable energy). As a result of the revealed multidimensional heterogeneity of the EU itself and the different levels of influence of these factors on the subregions and EU member states, it was found that the development of the network of NRE facilities is largely uneven. It depends primarily on the size of the economy, as well as the geographical location and the level of availability of its own energy resources. These conclusions were based on the use of statistical analysis methods and Kendall correlation analysis. The spatial disproportion identified in the study leads to the need to differentiate EU member states based on their level of electricity production in the NRE subsystem and the overall development of NRE. This differentiation demonstrates a high level of correlation between GDP as the main macroeconomic indicator and the gross level of electricity production in EU member states, as well as the fact that GDP is one of the key indicators that reflect the capabilities of EU member states for the development of NRE. This indicates serious complex problems in the development of NRE, the nature of which reflects the complex set of problems of the EU as a whole. These problems demonstrate that the level of dependence of the EU on hydrocarbon imports will remain high, and the level of energy security will remain low, despite the EU's plans to overcome this situation. In this regard, the EU needs to focus on ways to overcome the high degree of heterogeneity of NRE, rather than achieving general key indicators. This requires a more comprehensive approach to development, taking into account the high degree of differentiation discussed in this article.

Keywords: European Union, new renewable energy, electric power industry, territorial organization, spatial disparity, renewable energy, energy policy

Funding Statement: no funding was received for writing this manuscript.

Введение

Тема возобновляемой энергетики Европейского союза (ЕС) в достаточной степени освещена в научной литературе, однако большая часть исследований носит экономический или технический характер, в то время как количество работ географической направленности остается

относительно малым. Вместе с тем, за последние 35 лет в системе возобновляемой энергетики произошли серьезные изменения, которые привели к ее трансформации и необходимости выделения этого понятия. Новая возобновляемая энергетика (НВЭ) — подсистема возобновляемой энергетики, представляющая собой область хозяйственно-экономической деятельности человека, включающая в себя достижения науки и техники, служащая для получения, преобразования, передачи и последующего накопления электрической и тепловой энергии, получивших активное развитие на рубеже XXI в. и совершивших переход от количественных изменений к качественным, к которым относятся ветроэнергетика, солнечная энергетика и биоэнергетика. Именно НВЭ обеспечивает существенный рост доли возобновляемой энергетики в мире, в силу как высокого потенциала роста, так и исчерпания возможностей развития других направлений возобновляемой энергетики.

Необходимость введения данного понятия обусловлена качественными сдвигами, произошедшими в системе возобновляемой энергетики (рис. 1).

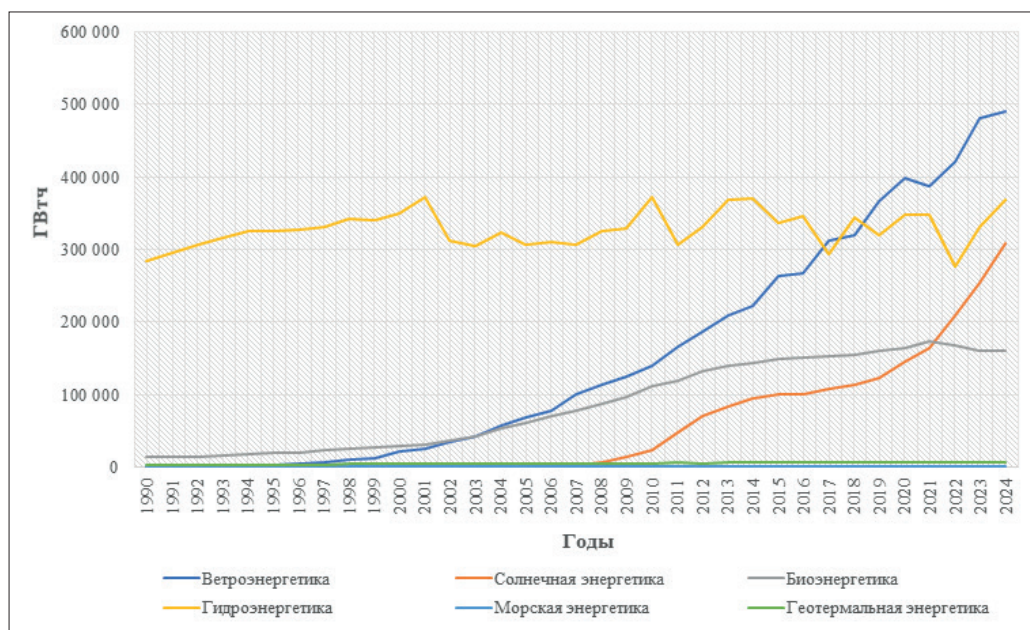


Рис. 1. Валовое производство электроэнергии в рамках возобновляемой энергетики ЕС за период с 1990 по 2024 г. (в ГВтч)¹

Существенно изменились общая картина производства электроэнергии по направлениям возобновляемой энергетики. Гидроэнергетика, занимавшая на протяжении рассмотренного периода первое место по валовому производству

¹ Составлено на основе данных: Production of electricity and derived heat by type of fuel. Eurostat. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_bal_peh/default/table?lang=en (дата обращения: 15.02.2026).

электроэнергии, к 2024 г. вышла на плато своего развития. Это обусловлено несколькими причинами: во-первых, историческим развитием, которое привело к тому, что ГЭС (гидроэлектростанции) к настоящему моменту заняли наиболее благоприятные ареалы, вследствие чего дальнейшая территориальная экспансия стала ограничена. Во-вторых, используемые в ГЭС технологии и оборудование достигли пределов своего технического развития и дальнейший рост их эффективности становится все менее вероятным. Морская энергетика всегда исторически находилась в аутсайдерах возобновляемой энергетики, что обусловлено двумя главными ее недостатками: во-первых, дополнительными затратами, связанными с введением в работу электростанций, а во-вторых, необходимостью прокладки дополнительных линий электропередач с целью доведения электроэнергии до потребителей или ее аккумуляирования и последующего использования в моменты пиковых нагрузок. Для развития геотермальной энергетики главным препятствием является ее жесткая локальная привязка к вулканически активным районам. В результате этого распространение ГеоТЭС (геотермальных электростанций) на территории ЕС крайне ограничено и в ближайшие годы не получит значительного импульса для развития.

На фоне названных недостатков ГЭС по-другому смотрятся направления, входящие в понятие НВЭ. ВЭС (ветроэлектростанции), СЭС (солнечные электростанции) и ТЭС (тепловые электростанции) на биотопливе обладают возможностями для большего расширения по территории ЕС в силу распространенности используемых ими энергетических ресурсов и активного развития технологий и оборудования. Это отчасти и обуславливает такой бурный рост данных направлений на протяжении последних 30 лет. Особенно это заметно на примере ветроэнергетики, которая на 2024 г. обогнала гидроэнергетику по валовому производству электроэнергии на 32,5 %. Подобное активное развитие направлений НВЭ является важным условием для достижения цели ЕС по доведению уровня конечного энергопотребления за счет возобновляемых источников энергии до 42,5 % к 2030 г.²

При этом входящие в НВЭ направления обладают рядом общих характеристик, отличающих их от других направлений возобновляемой энергетики, которые подчеркивают необходимость их выделения:

1. Активное развитие и распространение НВЭ приходится на начало XXI в.
2. НВЭ характеризуется сокращением издержек при одновременном увеличении эффективности и одновременным снижением затрат. Таким образом, видны эффекты «обучения технологий» и «масштабов производства» («тиража»).
3. НВЭ тяготеет к экономически развитым странам, обладающим достаточно высоким уровнем общего развития экономики.
4. Для НВЭ характерно отсутствие жесткой территориальной привязки к энергетическим ресурсам, что отличает ее как от традиционной углеводородной

² Renewable Energy Directive. European Commission. URL: https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en (дата обращения: 15.02.2026).

энергетики, так и от других направлений возобновляемой энергетики, к которым относятся гидроэнергетика, морская энергетика и геотермальная энергетика.

Необходимо пояснить, что закономерности развития НВЭ, так же как и возобновляемой энергетики, в целом обусловлены географическим положением и природными условиями, которые отражают зависимость ВИЭ (возобновляемых источников энергии) от природных факторов, таких как количество поступающей на Землю солнечной энергии, сила ветров, продуктивность биосферы, наличие гидрологических и геотермальных источников [1]. Но степень локализации распространения всех этих факторов является различной.

Активное развитие данных направлений существенным образом повлияло на их территориальную организацию. Это привело к серьезным изменениям в географии объектов НВЭ. Таким образом, исследование проведено с целью выявления изменений, происходящих на уровне стран, субрегионов и региона в целом. Особенно актуально данное исследование в контексте трансформации энергетической политики ЕС на фоне изменения мировой политической конъюнктуры и постепенном сокращении поставок российских углеводородов, а также зеленом курсе развития.

Материалы и методы исследования

Исследование было проведено на базе статистических данных Eurostat, The World Bank, IRENA по темам, связанным с возобновляемой энергетикой, экономическим развитием, патентами в области возобновляемой энергетики ЕС. Также были проанализированы нормативно-правовые документы, касающиеся развития возобновляемой энергетики на уровне ЕС. Был сделан анализ научной литературы по данной тематике, как на русском, так и на иностранных языках.

С целью анализа и последующего отображения полученных в ходе исследования результатов были отобраны следующие методы исследования: историко-географический, сравнительно-географический, картографический, математический и статистический. Уровень корреляции оценивался на основании обработки массива данных по методу Tau-b Кендалла. Данная корреляция рассчитывается по формуле:

$$\tau = \frac{C - D}{n} = 1 - \frac{2 \times D}{(n \times (n - 1)) / 2},$$

где C — число конкордантных пар, D — число дисконкордантных пар, n — общее число пар³.

С целью автоматизации и увеличения точности расчеты проводились с помощью программы обработки статистических данных IBM SPSS (Statistical Package

³ Орешков В. Корреляционный анализ данных. Loginom. URL: <https://loginom.ru/blog/correlation-analysis?ysclid=mnbnlmy0lp496592150> (дата обращения: 15.02.2026).

for the Social Sciences). Данный метод подходит для категориальных данных. На основании проведенного анализа были представлены картографические материалы, отражающие основные элементы пространственной организации НВЭ.

Результаты исследования

Как отмечали в ряде своих работ М. Ю. Березкин, К. С. Дегтярев, О. А. Сигнунгин, одним из основополагающих факторов развития возобновляемой энергетики, как и в случае с НВЭ, является общий уровень развития экономики [2]. При этом, на наш взгляд, правильнее говорить не о ее уровне, а о ее объеме. Одной из главных характеристик, позволяющих отследить данный показатель, является ВВП (внутренний валовый продукт). Достаточно большая по своим объемам экономика является необходимым условием для дополнительных финансовых мер поддержки развития НВЭ в силу ее меньшей, по сравнению с углеводородной энергетикой, рентабельности. В связи с этим НВЭ тяготеет к странам — членам ЕС с наиболее крупными по объему экономики.

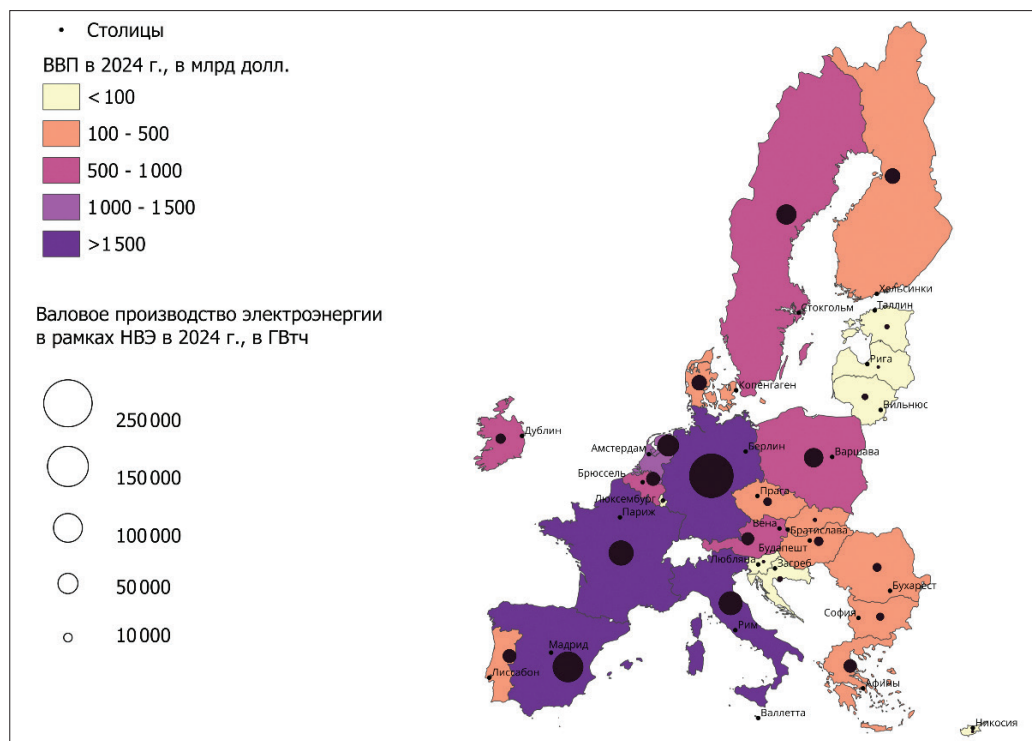


Рис. 2. Соотношение ВВП в млн долл. и валового производства электроэнергии в рамках НВЭ по странам — членам ЕС в 2024 г. (в ГВтч)⁴

⁴ Составлено на основе данных: Production of electricity and derived heat by type of fuel; GDP (current US\$) — European Union. The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=EU> (дата обращения: 15.02.2026).

Уровень производства электроэнергии в рамках НВЭ будет непосредственно коррелировать с объемом экономики стран — членов ЕС. Об этом свидетельствует уровень корреляции по Кендаллу $\approx 0,8$, что демонстрирует сильный уровень корреляции и говорит о высоком значении ВВП для развития НВЭ. При этом такая закономерность прослеживается как на уровне непосредственно стран — членов ЕС, так и на уровне субрегионов (классификация субрегионов ООН). Лидерство Западной Европы во главе с Германией ярче всего демонстрирует данную закономерность. И эта же закономерность, но уже в отрицательном аспекте, прослеживается в Восточной Европе, объем экономики которой является наименьшим среди всех субрегионов ЕС. Несмотря на это, историко-географический анализ статистических данных демонстрирует, что постепенно вклад Восточной Европы в развитие НВЭ увеличивается⁴. Это может быть частично обусловлено эффектом низкой базы в данном субрегионе, в результате чего он обладает относительно слабодействующим потенциалом для развития НВЭ.

Лидирующие позиции по валовому производству электроэнергии в рамках НВЭ будут иметь те страны, которые при этом являются локомотивами как внутри своих субрегионов, так и внутри ЕС в целом. Для Западной Европы это Германия, для Восточной Европы — Польша, для Южной Европы — Испания и Италия, а для Северной Европы — Швеция и Дания.

При этом одним из важных следствий данных территориальных закономерностей будет география инвестиций в объекты НВЭ. Поскольку возможность инвестиций напрямую зависит от объема экономики, то территориальные закономерности будут накладываться друг на друга. Так, для горизонта планирования до 2030 г. лидерство будет оставаться за Западной Европой, за ней будет следовать Южная Европа, на третьем месте — Восточная Европа, а на последнем — Северная Европа⁵. В Восточной Европе крупными инвесторами являются Польша и Румыния⁶. Во многом именно благодаря этим двум странам Восточная Европа обгоняет Северную Европу.

В зависимости от того, к каким направлениям НВЭ принадлежат инвестиционные проекты, меняются их ареалы. Особенно ярко это прослеживается на примере биоэнергетики и солнечной энергетики. Солнечная энергетика тяготеет к странам Южной Европы в силу естественных закономерностей в распределении инсоляции⁶. Биоэнергетика тяготеет к странам с развитым лесопромышленным комплексом: странам Северной Европы, прежде всего Швеции и Финляндии, а также к странам с развитым сельскохозяйственным комплексом — государствам Восточной и Южной Европы, прежде всего к Польше, Италии и Испании⁶. В ветроэнергетике эти закономерности также присутствуют, но не являются столь детерминированными.

Еще одним следствием экономического фактора выступает неравномерность в географии занятости в рамках НВЭ (см. рис. 3).

⁵ Renewable Energy Finance Flows. IRENA. URL: <https://www.irena.org/Data/View-data-by-topic/Finance-and-Investment/Renewable-Energy-Finance-Flows> (дата обращения: 15.02.2026).

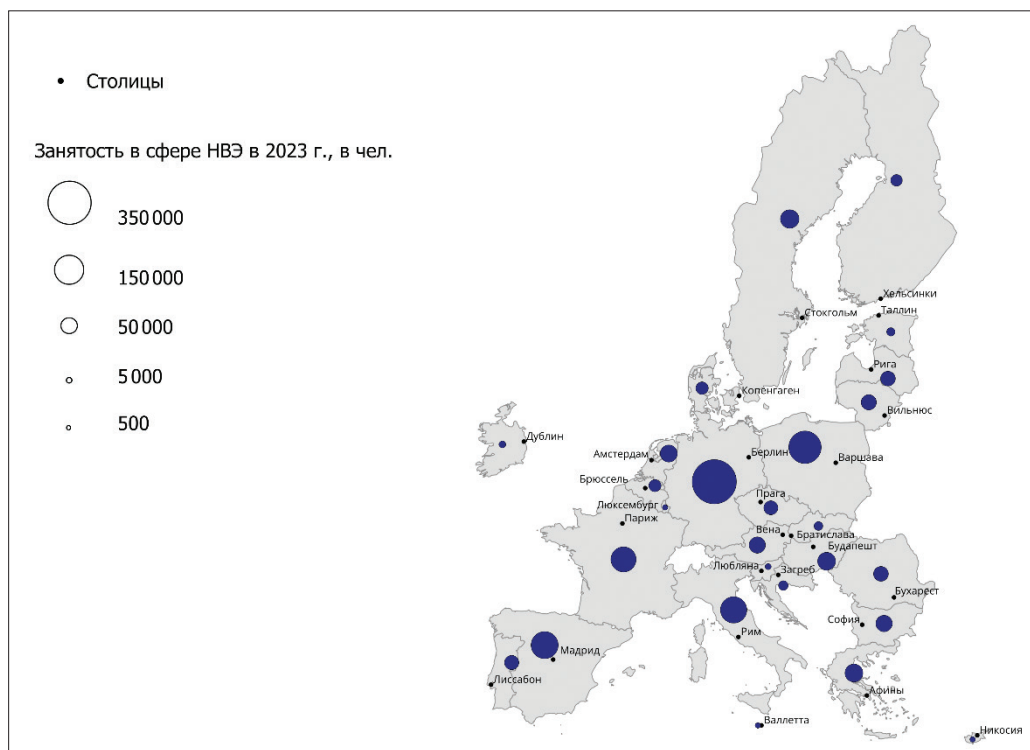


Рис. 3. География занятости в сфере НВЭ в 2023 г. (в чел.)⁶

Уровень корреляции между объемом ВВП и количеством занятых в сфере НВЭ по Кендаллу на уровне $\approx 0,6$. Такое значение свидетельствует о наличии корреляции, хотя она и не является жестко детерминированной, но говорит о том, что данные показатели взаимосвязаны. Для привлечения специалистов необходимо создание конкурентноспособных предложений. Поэтому страны, обладающие большими экономическими возможностями имеют, как правило, более выигрышное положение и становятся центрами притяжения для трудовых мигрантов из других стран, обладающих необходимым уровнем квалификации. А страны-доноры, в силу своих меньших экономических возможностей, не способны предоставить конкурентноспособные условия. Особенно ярко это прослеживается на историческом примере трудовой миграции из стран Восточной Европы в более благополучные страны других субрегионов Европы.

Необходимо указать, что географический фактор также имеет важное значение для развития НВЭ и в зависимости от направления НВЭ его роль будет также меняться. Так, для ветроэнергетики важную роль играет наличие постоянных и сильных ветров. Однако уровень корреляции по Кендаллу $\approx 0,3$, то есть корреляция является слабой. Необходимо уточнить, что это обусловлено слишком

⁶ Составлено на основе данных: Renewable Energy Employment by Country.

разными экономическими возможностями между странами. Не так важно, насколько удачно географическое положение Португалии или Ирландии, если у них нет экономических возможностей Испании или Германии, то их потенциал не сможет быть задействован. Но стоит отметить, что уровень корреляции в контексте относительного вклада ветроэнергетики в обеспечении энергетических потребностей стран будет выше — на уровне $\approx 0,5$. Это обуславливает ее тяготение к Североатлантическому побережью (рис. 4).

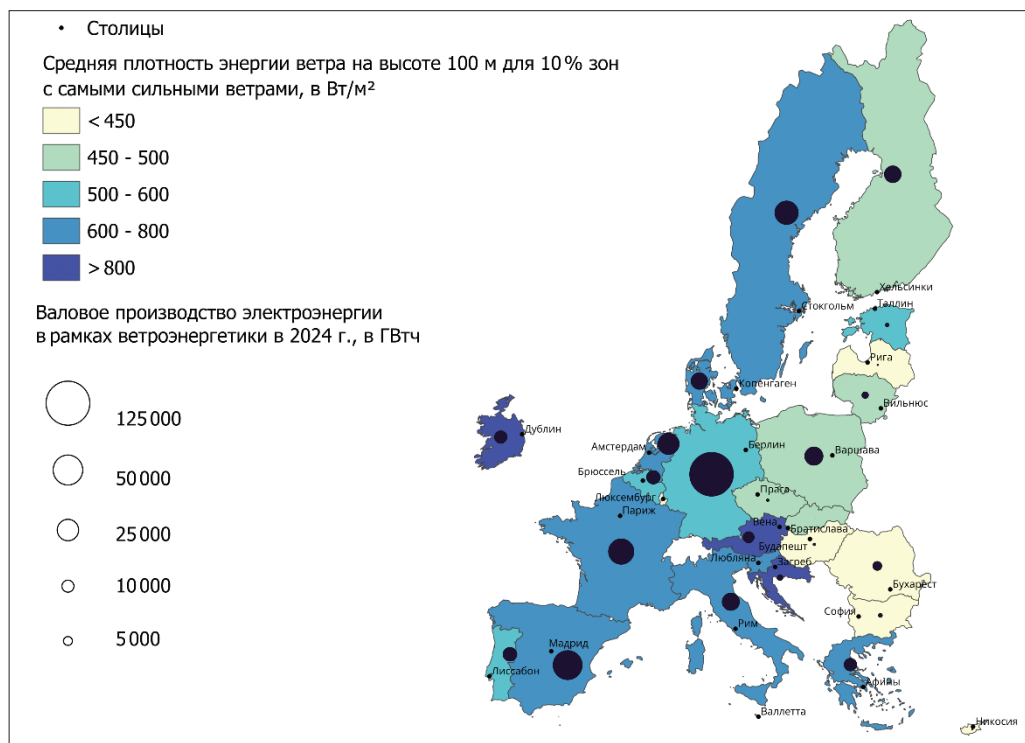


Рис. 4. Средняя скорость ветра на высоте 100 м для 10 % зон с самыми сильными ветрами, по странам — членам ЕС (в Вт/м²)⁷

В связи с этим при продвижении с запада на восток в более континентальные участки ЕС распространение ветроэнергетики значительно сокращается. Эти же особенности прослеживаются и на уровне стран — членов ЕС. Для большинства стран — членов ЕС характерно развитие ветроэнергетики непосредственно в прибрежных регионах. При этом развитие морской ветроэнергетики в значительной степени ограничено необходимостью дополнительных затрат на прокладку подводных линий электропередач. В связи с этим, по состоянию на 2020 г., морская ветроэнергетика представлена только в Германии, Дании, Бельгии, Нидерландах, Швеции, Финляндии, Ирландии, Португалии, Испании и Франции.

⁷ Составлено на основе данных: Production of electricity and derived heat by type of fuel; Global Wind Atlas. URL: <https://globalwindatlas.info/en/> (дата обращения: 15.02.2026).

В солнечной энергетике прослеживается наиболее зональное распределение задействованного энергетического ресурса. Однако, как и в случае с ветроэнергетикой, из-за слишком большого экономического разрыва между странами, который отражает их возможности, уровень корреляции по Кендаллу будет на уровне $\approx 0,1$, то есть корреляция незначительна. Однако при рассмотрении в относительных величинах, как и у ветроэнергетики, корреляция будет выше — на уровне $\approx 0,3$. Солнечная энергетика тяготеет к Средиземноморскому побережью, точнее к странам Южной Европы (рис. 5).

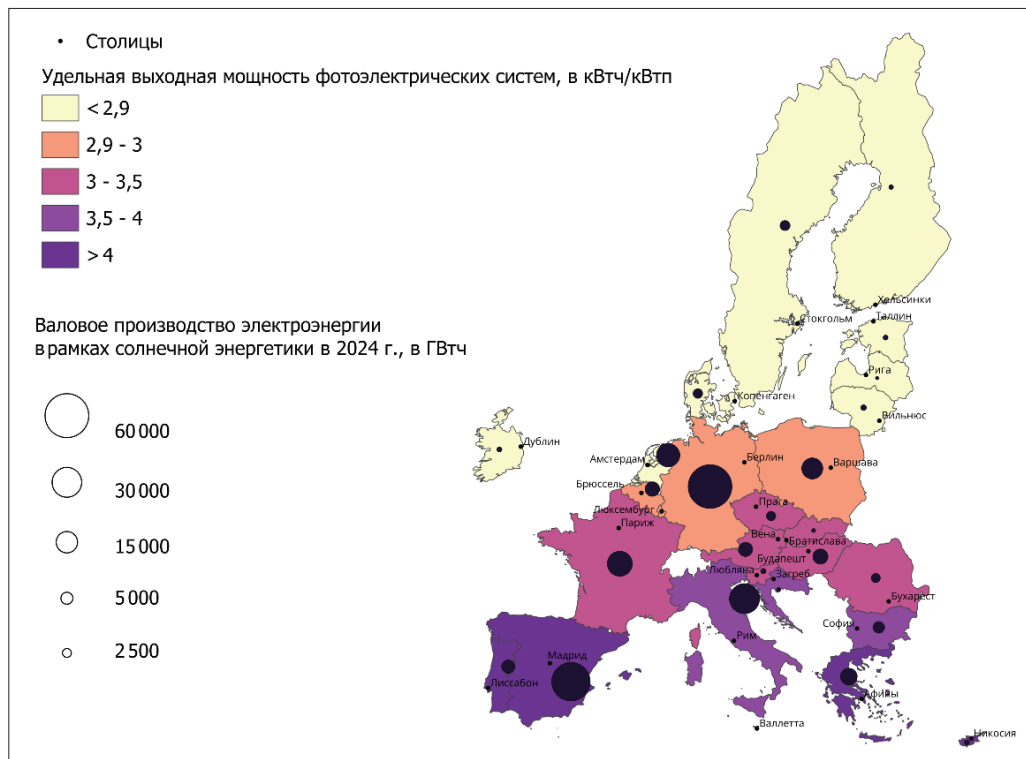


Рис. 5. Прямое нормальное облучение по странам — членам ЕС (в кВтч/м²)⁸

При этом солнечная энергетика представлена и в других субрегионах, но для них характерно ее тяготение к южным регионам внутри стран, что обусловлено распространением инсоляции. Солнечная энергетика крайне слабо представлена в странах Северной Европы, поскольку для них характерен низкий уровень инсоляции. Ярким примером детерминированного значения уровня инсоляции может служить территориальная организация солнечной энергетики в Германии или Испании, в которых это влияние прослеживается наиболее ясно и очевидно.

Уровень корреляции между обеспеченностью энергетическим ресурсом и уровнем производства электроэнергии будет значительно выше, чем в случае

⁸ Составлено на основе данных: Production of electricity and derived heat by type of fuel; Global Solar Atlas.

комплекс более дифференцирован и тяготеет к центральной части Европы, а именно к Польше, Франции, Италии и Испании. Также дополнительным фактором тяготения биоэнергетики к данным странам выступает производство в них достаточного объема отходов, которые частично используются с целью производства биотоплива. В силу возможности транспортировки биотоплива и его использования на традиционных ТЭС география его распространения внутри стран — членов ЕС носит более фрагментарный характер и опирается на близость источников биотоплива.

Такое распределение используемых в рамках НВЭ энергетических ресурсов приводит к выделению нескольких ареалов ее распространения и тяготения к ним за счет наличия наиболее благоприятных условий.

Говоря об энергетических ресурсах, следует отметить, что одним из важных факторов развития НВЭ является отсутствие на территории ЕС углеводородной базы, достаточной для удовлетворения внутренних потребностей. Это приводит многие страны — члены ЕС к зависимости от импорта углеводородов, что ставит под вопрос возможность обеспечения собственной энергетической безопасности. При этом в силу неравномерного характера уровня данной зависимости ее роль будет различной.

Зависимость от импорта природного газа исторически остро стояла для всего ЕС, однако ряд стран находились в более выгодном положении, как, например, страны Восточной Европы¹⁰. Для стран Восточной Европы характерен один из самых низких уровней зависимости от импорта природного газа, поскольку они добывают его на собственной территории. При этом Восточная Европа характеризуется наиболее слабым развитием НВЭ среди всех других субрегионов. Также существенную роль в этом сыграла возможность закупки российских углеводородов и налаженность логистических цепочек, которые сохранились со времен вхождения данных стран в Восточный блок и активно использовались местными игроками до 2022 г.

Еще ярче эта закономерность отражается при рассмотрении зависимости от импорта твердого ископаемого топлива и его собственной добычи¹¹. Страны Восточной Европы в наименьшей степени проявляют зависимость от поставок импортных углеводородов. В результате этой относительно небольшой энергетической независимости и благоприятных условий для закупок импортных углеводородов данные страны исторически были слабо заинтересованы в развитии НВЭ. Однако это развитие все равно происходило, хотя и в меньшей степени, чем в других субрегионах.

¹⁰ Supply, transformation and consumption of gas. Eurostat. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_cb_gas/default/table?lang=en (дата обращения: 15.02.2026); Energy import dependency by products. Eurostat. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_07_50/default/table?lang=en (дата обращения: 15.02.2026).

¹¹ Supply, transformation and consumption of solid fossil fuels. Eurostat. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_cb_sff/default/table?lang=en (дата обращения: 15.02.2026).; Production of electricity and derived heat by type of fuel.

Одной из немаловажных причин этого было давление со стороны ЕС и ее приверженность устойчивому развитию и повороту на зеленый курс развития. При этом к началу третьего десятилетия XXI в. стала заметна тенденция к развитию НВЭ на территории всех субрегионов, хотя и с различными темпами в силу их различных экономических, технических и географических условий. Все это приводит к серьезным диспропорциям в территориальной организации НВЭ.

Это прослеживается как на уровне субрегионов, так и на уровне стран — членов ЕС и обусловлено неравномерностью влияния перечисленных ранее факторов. Для столь активного развития НВЭ в Западной Европе, на которую приходится 49 % от всей производимой в рамках НВЭ электроэнергии на территории ЕС, важную роль играет ее экономические возможности¹². Для Южной Европы этот показатель составляет 28 %, при этом основным фактором такого развития является благоприятное географическое положение. Для Северной Европы этот показатель составляет 15 %, при этом важную роль играет совокупность данных факторов, в то же время эти факторы в негативном аспекте влияют на развитие НВЭ в Восточной Европе, на которую приходится 8 %. Эти же факторы влияют и на появление лидеров и аутсайдеров внутри субрегионов. В результате выявляется следующая тенденция: около половины всей электроэнергии, производимой в рамках НВЭ внутри каждого субрегиона, приходится на одну или две страны. Так, для Западной Европы это — Германия, для Южной — Испания и Италия, для Северной — Швеция и Дания, для Восточной — Польша.

Заключение

В результате данного исследования было установлено, что наиболее важными факторами для развития НВЭ являются общий объем экономики, географическое положение и обеспеченность энергетическими ресурсами. При этом экономика является ведущим фактором, о чем свидетельствует ряд зарубежных исследований, в которых через другие макроэкономические показатели делаются схожие выводы о ее роли [3]. Выбор экономических параметров, в свою очередь, является вариативным в силу их большого количества, а также дискуссионного характера обоснованности использования тех или иных в качестве ключевых.

Под экономическим фактором в нашем исследовании подразумевается объем экономики стран — членов ЕС. Данный фактор соотносится с уровнем валового производства электроэнергии в рамках НВЭ. При этом необходимо указать на то, что экономический фактор оказывает существенное влияние практически на все смежные области развития НВЭ. Так, следствием этого фактора является диспропорция в объеме инвестиций в развитие НВЭ и количеством данных проектов. Еще одним следствием экономического

¹² Production of electricity and derived heat by type of fuel.

фактора является диспропорция в географии трудовых ресурсов и занятости населения. В результате экономический фактор оказывает детерминирующее влияние на развитие НВЭ и углубляет ее пространственную диспропорцию. Без достаточно большого объема экономики развитие НВЭ и связанных с ней отраслей существенно ограничено. Это ярко демонстрируется как на уровне субрегионов, так и внутри них на уровне стран — членов ЕС, поскольку на обоих уровнях образуются лидеры, на долю которых приходится около половины всего развития НВЭ. Это лидерство распространяется как на производство электроэнергии, так и на смежные сферы.

Под географическим фактором в исследовании подразумевается географическое положение, которое, в свою очередь, определяет степень обеспеченности территории возобновляемыми источниками энергии, другими словами, энергетическими ресурсами, используемыми в рамках НВЭ. В ходе исследования было определено, что данный фактор в наибольшей степени влияет на специализацию стран — членов ЕС на наиболее подходящих направлениях НВЭ. В результате этого у каждого из направлений НВЭ есть свои ареалы распространения и центры. Так, заметно тяготение ветроэнергетики к Североатлантическому побережью, к которому в наибольшей степени относятся страны Западной и Северной Европы. Солнечная энергетика, в силу распределения инсоляции по поверхности Земли, тяготеет к Средиземноморскому региону, то есть к странам Южной Европы. Биоэнергетика распространена более мозаично в силу использования биотоплива различного происхождения. Она получила наибольшее распространение в Северной Европе, на территории которой располагаются страны с развитым лесопромышленным комплексом, а также в ряде стран, занимающих центральное положение в Европе, к которым можно отнести страны Западной, Восточной и Южной Европы, располагающие развитым сельскохозяйственным комплексом. В развитии НВЭ наблюдается дифференциация по степени развития каждого из направлений в зависимости от уровня обеспеченности энергетическими ресурсами, используемых в рамках каждого из направлений. Это создает условия для углубления специализации на наиболее оптимальных и эффективных направлениях НВЭ в зависимости от географических условий, а именно степени обеспеченности энергетическими ресурсами.

Говоря об энергетических ресурсах, необходимо указать на уровень зависимости импорта углеводородов от их собственного производства. ЕС исторически находился в условиях зависимости от импорта углеводородов, необходимых для развития промышленности и энергетики. Особенно остро стояла проблема обеспеченности газом. При этом уровень зависимости от его импорта для ЕС весьма неоднороден. Для стран Восточной Европы он является наименьшим, при этом до 2022 г. у них была возможность закупки российский углеводородов. В результате этого вопрос обеспечения энергетической безопасности стоял менее остро, а следовательно, развитие НВЭ не получило здесь столь значительно импульса, как в других субрегионах Европы. Существенный пласт

исследований по данной тематике подтверждает сделанные выводы. В зарубежных исследованиях, в частности, отмечается, что уязвимость Восточной Европы, обусловленная зависимостью от поставок углеводородов из России, ослабляет энергетическую безопасность Европейского союза в целом¹³. Есть пример Дании и Нидерландов, которые сами добывают углеводороды в Атлантическом океане и экспортируют их и при этом являются важными акторами в развитии НВЭ. Это демонстрирует, что наличие собственной углеводородной базы не всегда является сдерживающим фактором в развитии НВЭ.

Все эти факторы приводят к тому, что НВЭ на территории ЕС развивается неравномерно. Она тяготеет к наиболее развитым регионам и странам. При этом данные территории не всегда обладают оптимальными условиями для ее развития, что подчеркивает важную роль правительственных решений в развитии НВЭ, говоря иначе, важность стремления к данному развитию. Это демонстрирует существование серьезных дезинтеграционных рисков в области планов развития как возобновляемой энергетики в целом, так и НВЭ в частности.

Список источников

1. Березкин М. Ю., Синюгин О. А. Экономико-географические особенности развития возобновляемой энергетики // *Окружающая среда и энергоснабжение*. 2020. № 1 (5). С. 4–18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3737934>. EDN: WTPSUA.
2. Березкин М. Ю., Дегтярев К. С., Синюгин О. А. Возобновляемые энергетические ресурсы: история, проблемы, перспективы; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Научно-исследовательская лаборатория возобновляемых источников энергии. Москва: КДУ, Добросвет, 2020. 92 с. ISBN: 978-5-7913-1145-0. <https://doi.org/10.31453/kdu.ru.978-5-7913-1145-0-2020-92>. EDN: STSSRN.
3. Spatial distribution and drivers of renewable energies in European regions / Á. García-Riazuelo, R. Duarte, C. Sarasa, R. Ortega-Argilés // *Energy Economics*. 2025. Vol. 144. P. 108340. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2025.108340>. EDN: GHZSQB.

References

1. Berezkin M. Yu., Sinyugin O. A. Economic and geographical features of the development of renewable energy. *Environment and Energy Studies*. 2020;(1):4–18. (In Russ.). <https://doi.org/10.5281/zenodo.3737934>. EDN: WTPSUA.
2. Berezkin M. Yu., Degtyarev K. S., Sinyugin O. A. Renewable energy resources: history, problems, prospects. Moscow: KDU, Dobrosvet. 2020. 92 p. (In Russ.). <https://doi.org/10.31453/kdu.ru.978-5-7913-1145-0-2020-92>. EDN: STSSRN.
3. García-Riazuelo Á., Duarte R., Sarasa C., Ortega-Argilés R. Spatial distribution and drivers of renewable energies in European regions. *Energy Economics*. 2025;144:108340. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2025.108340>. EDN: GHZSQB.

¹³ Mihai C. Accelerating the Energy Transition in Bulgaria, Hungary, and Romania through Renewable Acceleration Areas. EPG Policy Paper. URL: <https://www.epg-thinktank.org/accelerating-the-energy-transition-in-bulgaria-hungary-and-romania-through-renewable-acceleration-areas/> (дата обращения: 15.02.2026).

Информация об авторе / Information about the author:

Архипов Роман Денисович — аспирант кафедры экономической и социальной географии имени академика РАО В. П. Максаковского, географический факультет, Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия.

Arkhipov Roman Denisovich — Postgraduate Student of the Department of Economic and Social Geography named after Academy of Russian Academy of Education V. P. Maksakovsky, the Faculty of Geography, Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia.

arkhipov.roman1997@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0005-2897-176X>

Статья поступила в редакцию: 25.02.2026;
одобрена после доработки: 08.04.2026;
принята к публикации: 09.04.2026.

The article was submitted: 25.02.2026;
approved after reviewing: 08.04.2026;
accepted for publication: 09.04.2026.