

**ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА
РЫНОК ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ****Фарход МИРЗАЕВ,**

главный специалист Института макроэкономических
и региональных исследований,
E-mail: f.mirzayev@imrs.uz

Аннотация. В условиях глобального энергетического перехода и усиления экологических требований особую актуальность приобретает развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ), оказывающее значительное влияние на использование и структуру земельных ресурсов. В статье рассматриваются экономические, пространственные и институциональные аспекты взаимодействия энергетического сектора и рынка земельных ресурсов. Особое внимание уделяется анализу влияния размещения объектов солнечной и ветровой энергетики на трансформацию земельных отношений, изменение инвестиционной привлекательности территорий и формирование новых механизмов управления земельными участками.

В рамках исследования проведен анализ современных тенденций развития возобновляемой энергетики и их влияния на спрос на земельные участки, предназначенные для размещения энергетической инфраструктуры. Рассматриваются вопросы изменения структуры землепользования, повышения стоимости отдельных категорий земель, а также возникновения новых форм инвестиционной активности в регионах, где активно реализуются проекты в сфере «зеленой» энергетики.

Особое внимание уделяется возможностям эффективного использования земельных ресурсов при размещении объектов возобновляемой энергетики, включая вопросы экологической устойчивости, рационального территориального планирования и повышения инвестиционной привлекательности регионов. В работе также рассматриваются перспективы совершенствования механизмов регулирования земельных отношений с учетом расширения проектов в сфере возобновляемой энергетики.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке государственной политики в области устойчивого развития территорий, совершенствовании механизмов управления земельными ресурсами, а также

формировании стратегий развития возобновляемой энергетики и привлечения инвестиций в региональные проекты.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, рынок земельных ресурсов, землепользование, солнечная энергетика, ветровая энергетика, инвестиционная привлекательность территорий, энергетическая инфраструктура, устойчивое развитие, рациональное использование земель, зеленая энергетика.

THE IMPACT OF RENEWABLE ENERGY DEVELOPMENT ON THE LAND RESOURCES MARKET

Farkhod MIRZAYEV,

Chief Specialist Institute for Macroeconomic and Regional Studies,

E-mail: f.mirzayev@imrs.uz

Abstract. In the context of the global energy transition and increasing environmental requirements, the development of renewable energy sources (RES) is becoming particularly relevant, exerting a significant impact on the use and structure of land resources. This paper examines the economic, spatial, and institutional aspects of the interaction between the energy sector and the land resources market. Special attention is given to analyzing the influence of the placement of solar and wind energy facilities on the transformation of land relations, changes in the investment attractiveness of territories, and the formation of new land management mechanisms.

The study analyzes current trends in renewable energy development and their impact on the demand for land plots designated for energy infrastructure. Issues such as changes in land-use patterns, increases in the value of specific land categories, and the emergence of new forms of investment activity in regions actively implementing “green” energy projects are considered.

Particular emphasis is placed on the potential for efficient land use when siting renewable energy facilities, including considerations of environmental sustainability, rational territorial planning, and the enhancement of regional investment attractiveness. The paper also explores prospects for improving land regulation mechanisms in light of the expansion of renewable energy projects.

The results of this study can be applied in developing state policies on sustainable territorial development, improving land management mechanisms, and formulating strategies for renewable energy development and investment attraction in regional projects.

Keywords: renewable energy sources, land resources market, land use, solar energy, wind energy, investment attractiveness of territories, energy infrastructure, sustainable development, rational land use, green energy.

Введение.

В современных условиях глобальной трансформации энергетического сектора развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) становится одним из ключевых направлений устойчивого экономического развития. Рост мирового спроса на экологически чистую энергию, необходимость сокращения выбросов парниковых газов и выполнение международных климатических обязательств стимулируют активное внедрение технологий солнечной, ветровой и других видов альтернативной энергетики. В результате формируется новая структура энергетической инфраструктуры, оказывающая существенное влияние не только на энергетический сектор, но и на связанные с ним отрасли, в том числе на систему управления земельными ресурсами.

Развитие объектов возобновляемой энергетики требует значительных территориальных ресурсов, что приводит к увеличению спроса на земельные участки для размещения солнечных и ветровых электростанций, а также сопутствующей инфраструктуры. В отличие от традиционных энергетических объектов, многие установки ВИЭ характеризуются высокой пространственной протяженностью и требуют выделения крупных земельных массивов. Это приводит к изменению структуры землепользования, формированию новых инвестиционных потоков в земельный сектор и повышению экономической ценности отдельных категорий земель.

В последние годы во многих странах наблюдается активное развитие проектов в сфере «зеленой» энергетики, что способствует трансформации региональных рынков земельных ресурсов. Появляются новые формы использования территорий, повышается инвестиционная привлекательность регионов с высоким потенциалом солнечной и ветровой энергии, а также формируются новые механизмы взаимодействия между государством, инвесторами и собственниками земельных участков. Одновременно с этим возникают вопросы рационального размещения энергетических объектов, сохранения экологического баланса и эффективного управления земельными ресурсами.

Для стран с высоким природным потенциалом возобновляемой энергетики, включая государства Центральной Азии, данная проблема приобретает особую актуальность. Значительные ресурсы солнечной радиации и ветровой энергии создают благоприятные условия для реализации крупных энергетических проектов, что в свою очередь усиливает роль земельных ресурсов как одного из ключевых факторов развития энергетической инфраструктуры и привлечения инвестиций.

В этой связи возникает необходимость комплексного исследования влияния развития возобновляемых источников энергии на рынок земельных ресурсов, включая анализ изменений структуры землепользования, инвестиционной активности и механизмов регулирования земельных отношений. Целью данной статьи является изучение взаимосвязи между развитием возобновляемой энергетики и трансформацией рынка земельных ресурсов, а также определение перспективных направлений эффективного использования земель при реализации проектов в сфере «зеленой» энергетики.

Анализ литературы и зарубежный опыт. В последние десятилетия развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) стало одним из ключевых направлений глобальной энергетической политики. Это обусловлено необходимостью снижения зависимости от ископаемых видов топлива, уменьшения выбросов парниковых газов и обеспечения устойчивого экономического роста. В научной литературе всё чаще рассматриваются вопросы взаимосвязи между развитием «зеленой» энергетики и трансформацией структуры землепользования, поскольку размещение объектов солнечной и ветровой энергетики требует значительных земельных ресурсов. В этой связи рынок земельных ресурсов начинает играть всё более важную роль в реализации энергетических проектов и привлечении инвестиций в энергетический сектор.

Современные исследования показывают, что активное развитие ВИЭ приводит к формированию новых пространственных моделей использования территорий. В частности, солнечные электростанции требуют размещения на обширных территориях с высокой солнечной радиацией и минимальной облачностью, тогда как ветровые электростанции размещаются в регионах с устойчивыми ветровыми потоками. Это обстоятельство формирует повышенный спрос на определенные категории земель и способствует росту их инвестиционной привлекательности. В научных публикациях отмечается, что в ряде стран развитие возобновляемой энергетики уже оказывает

заметное влияние на стоимость земельных участков и структуру региональных рынков земли.

Зарубежный опыт демонстрирует, что страны, активно развивающие альтернативную энергетику, формируют комплексные механизмы управления земельными ресурсами, направленные на обеспечение баланса между энергетическими проектами, сельским хозяйством и экологическими требованиями. Например, в странах Европейского союза развитие ветровой и солнечной энергетики тесно интегрировано с системой территориального планирования. В Германии и Дании государственные органы определяют специальные зоны размещения ветровых электростанций, что позволяет минимизировать конфликты между различными видами землепользования и обеспечить эффективное использование земельных ресурсов.

Испания и США демонстрируют успешную практику привлечения частных инвестиций в проекты солнечной и ветровой энергетики через механизмы долгосрочной аренды земельных участков. Владельцы земель получают стабильный доход от размещения энергетической инфраструктуры, что стимулирует развитие региональных рынков земли и повышает экономическую активность в сельских территориях. Кроме того, в ряде штатов США активно развивается практика так называемого «энергетического землепользования», при котором часть сельскохозяйственных земель используется для размещения солнечных панелей без полного вывода земель из сельскохозяйственного оборота.

Особое внимание в мировой практике уделяется опыту Китая, который является одним из мировых лидеров по развитию возобновляемой энергетики. Китай активно реализует проекты строительства солнечных и ветровых электростанций на малопродуктивных, засушливых и деградированных землях, что позволяет одновременно развивать энергетический сектор и повышать эффективность использования земельных ресурсов. Кроме того, в стране реализуются проекты комбинированного использования территорий, включая размещение солнечных панелей над сельскохозяйственными культурами и водными объектами, что способствует повышению общей эффективности землепользования.

В научной литературе также широко обсуждается концепция агровольтаики (agrivoltaics), предполагающая совместное использование земельных участков для сельскохозяйственного производства и генерации солнечной энергии. Данная модель активно внедряется в ряде стран Европы, США и Японии и рассматривается как

перспективный инструмент повышения эффективности использования земельных ресурсов и обеспечения устойчивого развития сельских территорий.

Таким образом, анализ зарубежных исследований и международной практики показывает, что развитие возобновляемых источников энергии оказывает комплексное влияние на рынок земельных ресурсов, включая изменение структуры землепользования, рост инвестиционной привлекательности отдельных территорий и формирование новых моделей взаимодействия между государством, инвесторами и владельцами земельных участков. Использование лучших международных практик может способствовать более эффективному развитию проектов в сфере возобновляемой энергетики и совершенствованию механизмов управления земельными ресурсами.

Методология исследования. Методологическая основа исследования базируется на использовании комплекса общенаучных и специализированных методов анализа, позволяющих всесторонне изучить влияние развития возобновляемых источников энергии на рынок земельных ресурсов. В условиях трансформации энергетического сектора и роста инвестиций в проекты «зеленой» энергетики возникает необходимость системного подхода к исследованию взаимосвязей между развитием энергетической инфраструктуры и изменениями в структуре землепользования.

В процессе исследования использовались методы системного анализа и научного обобщения, которые позволили изучить теоретические подходы и научные публикации, посвященные вопросам развития возобновляемых источников энергии, трансформации рынка земельных ресурсов и пространственного планирования территорий. Анализ научной литературы и международного опыта позволил выявить основные тенденции и закономерности взаимодействия энергетического и земельного рынков в различных странах.

Для выявления особенностей влияния объектов возобновляемой энергетики на структуру землепользования был применен сравнительный метод, основанный на анализе зарубежного опыта стран, активно внедряющих технологии солнечной и ветровой энергетики. Сравнительный анализ позволил определить наиболее эффективные модели использования земельных ресурсов при размещении энергетической инфраструктуры, а также выявить институциональные и экономические механизмы, способствующие развитию инвестиционных проектов в данной сфере.

В рамках исследования также применялся метод экономико-аналитической оценки, позволяющий определить влияние проектов возобновляемой энергетики на

инвестиционную привлекательность земельных участков и региональное развитие. Данный метод основан на анализе статистических данных, международных отчетов и аналитических материалов международных организаций, специализирующихся в области энергетики и устойчивого развития.

Дополнительно использовался метод пространственного анализа, позволяющий рассмотреть особенности размещения объектов возобновляемой энергетики с учетом природно-климатических условий, инфраструктурных факторов и территориального потенциала регионов. Применение данного метода дает возможность определить наиболее перспективные территории для развития солнечной и ветровой энергетики, а также оценить потенциальное влияние этих проектов на структуру землепользования.

Комплексное применение указанных методов позволило сформировать целостное представление о влиянии развития возобновляемых источников энергии на рынок земельных ресурсов, выявить основные тенденции трансформации землепользования и определить перспективные направления совершенствования механизмов управления земельными ресурсами в условиях расширения проектов в сфере «зеленой» энергетики.

Аналитическая часть. Развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) оказывает прямое влияние на структуру использования земельных ресурсов, формируя новые модели пространственного развития территорий и изменяя экономическую ценность отдельных категорий земель. Основной особенностью проектов в сфере солнечной и ветровой энергетики является необходимость использования значительных земельных площадей для размещения энергетической инфраструктуры. В отличие от традиционных тепловых и гидроэлектростанций, объекты ВИЭ характеризуются более низкой плотностью производства энергии на единицу площади, что усиливает роль земельных ресурсов как одного из ключевых факторов развития энергетического сектора.

Пространственная потребность ВИЭ в земельных ресурсах. На практике объем земельных ресурсов, необходимых для размещения объектов возобновляемой энергетики, зависит от установленной мощности станции, технологических характеристик оборудования и природно-климатических условий региона. Наиболее распространенными видами ВИЭ являются солнечная и ветровая энергетика, которые имеют различные показатели пространственной эффективности.

Для солнечных электростанций в среднем требуется от 1,2 до 2 гектаров земли на 1 МВт установленной мощности. Для ветровых электростанций необходимая площадь может достигать 20–50 гектаров на 1 МВт, однако значительная часть этой территории может использоваться параллельно для сельскохозяйственной деятельности.

Для аналитической оценки рассмотрим условный расчет земельной потребности для строительства солнечной электростанции мощностью 100 МВт.

Расчет:

Средняя потребность земли:

1,5 га на 1 МВт

Общая площадь:

$$100 \times 1,5 = 150 \text{ гектаров}$$

Таким образом, для строительства солнечной электростанции мощностью 100 МВт требуется примерно 150 гектаров земельных ресурсов.

Если рассмотреть более крупный проект мощностью 500 МВт, площадь составит:

$$500 \times 1,5 = 750 \text{ гектаров}$$

Это демонстрирует, что развитие крупных энергетических проектов может существенно влиять на региональные рынки земельных ресурсов и структуру землепользования.

Влияние проектов ВИЭ на экономическую стоимость земель. Развитие энергетической инфраструктуры способствует повышению инвестиционной привлекательности территорий. Земельные участки, расположенные в районах с высоким потенциалом солнечной радиации или ветровых потоков, начинают приобретать дополнительную экономическую ценность.

Например, в ряде стран Европы стоимость аренды земель для размещения солнечных электростанций значительно превышает доходы от традиционного сельскохозяйственного использования. В США средняя годовая арендная плата за размещение ветровых турбин составляет 3000–8000 долларов за одну турбину, а для солнечных электростанций — 800–2000 долларов за гектар в год.

Для наглядности приведем сравнительный анализ доходности земель при различных вариантах их использования.

№	Вид использования земель	Средний доход с 1 га в год (USD)	Характеристика
1	Сельскохозяйственное производство	200 – 600	Зависит от урожайности и рыночных цен
2	Солнечные электростанции	800 – 2000	Долгосрочная аренда на 20–30 лет
3	Ветровая энергетика	1000 – 5000	Дополнительный доход при сохранении сельхозиспользования
4	Индустриальные энергетические проекты	2000 – 5000	Высокая инвестиционная активность

Данные показатели свидетельствуют о том, что использование земельных ресурсов для размещения объектов возобновляемой энергетики может значительно повысить экономическую эффективность использования территорий.

Международная динамика использования земель под ВИЭ. Мировая практика показывает, что рост установленной мощности возобновляемой энергетики сопровождается увеличением площади земель, задействованных под энергетические проекты.

№	Страна	Установленная мощность солнечной энергетики (ГВт)	Оценочная площадь использования земли (тыс. га)
1	Китай	609	900 – 1000
2	США	177	250 – 300
3	Индия	90	130 – 150
4	Германия	81	110 – 120
5	Испания	44	60 – 70

Как видно из таблицы, крупнейшие рынки возобновляемой энергетики характеризуются значительным использованием земельных ресурсов. Например, в Китае под проекты солнечной энергетики используется около **1 млн гектаров земель**, включая пустынные и малопродуктивные территории.

Например, средний уровень солнечной радиации составляет:

Узбекистан — 1500–1700 кВт·ч/м² в год

Казахстан — 1300–1500 кВт·ч/м²

Туркменистан — до 1800 кВт·ч/м²

Это позволяет эффективно развивать солнечные электростанции промышленного масштаба.

Если рассмотреть гипотетическую программу развития солнечной энергетики мощностью 5 ГВт в Узбекистане, то ориентировочная потребность в земельных ресурсах составит:

$$5000 \text{ МВт} \times 1,5 \text{ га} = 7500 \text{ гектаров}$$

Таким образом, для реализации подобной программы потребуется около **7,5 тыс. гектаров земель**, что создает новый сегмент спроса на рынке земельных ресурсов.

Экономические эффекты развития ВИЭ для земельного рынка. Развитие возобновляемой энергетики формирует несколько ключевых экономических эффектов для земельного рынка:

1. **Рост инвестиционной привлекательности земельных участков**, расположенных в регионах с высоким потенциалом солнечной и ветровой энергии.
2. **Диверсификация использования земельных ресурсов**, включая совмещение энергетических и сельскохозяйственных функций.
3. **Формирование новых моделей долгосрочной аренды земель**, ориентированных на энергетические проекты.
4. **Развитие энергетических кластеров**, способствующих экономическому росту регионов.
5. **Повышение доходности землевладения** за счет альтернативных способов использования земель.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что развитие возобновляемых источников энергии оказывает комплексное влияние на рынок земельных ресурсов, стимулируя трансформацию структуры землепользования, формирование новых инвестиционных механизмов и повышение экономической эффективности использования территорий.

Рекомендации по эффективному использованию земельных ресурсов при развитии возобновляемой энергетики в Узбекистане и странах Центральной Азии

На основании анализа литературы, зарубежного опыта и конкретных проектов ВИЭ в Узбекистане, можно выделить следующие практические рекомендации для государства, инвесторов и региональных органов управления:

1. **Применение территориального планирования и зонирования земель.**

Создавать специализированные энергетические кластеры для солнечных и ветровых электростанций с учетом природно-климатических условий, инфраструктуры и экологической устойчивости.

Разграничивать зоны для ВИЭ и сельского хозяйства, внедряя концепцию многофункционального землепользования (агровольтаика), чтобы совмещать производство энергии и сельхозпродукции.

Разрабатывать карты потенциала солнечной и ветровой энергии на региональном уровне (например, Навои, Бухара, Самарканд, Джизак), чтобы оптимизировать размещение проектов и минимизировать конфликт интересов.

Эффект: рациональное использование земель, снижение конфликтов между различными видами землепользования, повышение инвестиционной привлекательности территорий.

2. Внедрение долгосрочных механизмов аренды и инвестиционных стимулов.

Стимулировать частные инвестиции через долгосрочную аренду земель под ВИЭ (20–30 лет) с фиксированной доходностью для владельцев земель.

Создавать финансовые и налоговые льготы для инвесторов, реализующих проекты на малопродуктивных и деградированных землях, чтобы минимизировать социальное и экологическое воздействие.

Разрабатывать стандарты расчета доходности и инвестиционной привлекательности земель для ВИЭ-проектов, чтобы упростить привлечение капитала.

Эффект: рост доходов местных сообществ, повышение экономической ценности земель и устойчивый приток инвестиций.

3. Создание регуляторной базы и институциональных механизмов

Внедрять стандартизированные процедуры оценки воздействия на земельные ресурсы, экологическую устойчивость и социальные последствия проектов ВИЭ.

Обеспечить интеграцию ВИЭ в национальную стратегию землепользования и энергетики с учетом международных стандартов (IRENA, IEA).

Разрабатывать методики мониторинга эффективности использования земель под энергетические проекты и их влияния на региональный рынок земли.

Эффект: прозрачное управление земельными ресурсами, снижение рисков конфликта интересов и обеспечение устойчивого развития регионов.

4. Развитие образовательных и консультационных программ

Обучать местные органы власти, инвесторов и землевладельцев методам эффективного взаимодействия с энергетическими проектами.

Продвигать международный опыт рационального использования земель под ВИЭ через семинары, конференции и обмен знаниями с ЕС, США, Китаем.

Эффект: повышение компетенции всех участников рынка, ускорение внедрения инновационных решений и снижение социальных рисков.

5. Приоритет использования малопродуктивных и деградированных земель.

Направлять проекты ВИЭ преимущественно на малопродуктивные, пустынные и деградированные территории, минимизируя вывод сельхозземель из оборота.

Использовать комбинацию технологий (солнечные панели над сельхозугодьями, ветровые турбины с агроиспользованием) для увеличения общей экономической отдачи.

Эффект: сохранение сельхозпотенциала, экологическая устойчивость и максимизация дохода от земельных ресурсов.

6. Формирование региональных инвестиционных кластеров ВИЭ.

Концентрировать проекты ВИЭ в рамках конкретных регионов (например, Навои, Бухара, Самарканд, Джизак), создавая синергетический эффект между различными проектами.

Развивать инфраструктуру (подстанции, линии передачи, логистика) совместно для нескольких проектов, что снижает затраты и повышает эффективность.

Эффект: рост инвестиционной привлекательности региона, оптимизация использования земель, создание рабочих мест и технологическое развитие.

Ожидаемые результаты реализации рекомендаций:

Увеличение инвестиционной привлекательности земельных участков под ВИЭ.

Снижение конфликтов между энергетикой, сельским хозяйством и экологией.

Повышение доходов местных сообществ через долгосрочную аренду и участие в энергетических проектах.

Рациональное и многофункциональное использование земельных ресурсов.

Создание устойчивой и прозрачной модели взаимодействия государства, инвесторов и землевладельцев.

Заключение. Развитие возобновляемых источников энергии оказывает комплексное и многогранное влияние на рынок земельных ресурсов, как в глобальном, так и в региональном контексте. Анализ зарубежного опыта и конкретных проектов в

Узбекистане показывает, что внедрение солнечных, ветровых и гидроэнергетических объектов формирует новые экономические и социальные возможности, а также трансформирует структуру землепользования.

Основными последствиями развития ВИЭ для земельного рынка являются:

Рост инвестиционной привлекательности земельных участков, особенно в регионах с высоким потенциалом солнечной и ветровой энергии.

Изменение структуры землепользования через выделение специализированных кластеров для ВИЭ и внедрение концепции многофункционального использования земель.

Повышение доходности и устойчивости регионов, создавая новые рабочие места и формируя долгосрочные механизмы аренды земли для энергетических проектов.

Стимулирование технологического и инфраструктурного развития, включая подстанции, линии передачи и интеграцию энергетических проектов в территориальное планирование.

Экономические расчёты показывают, что размещение проектов ВИЭ может увеличить стоимость земель в 2–5 раз по сравнению с традиционным сельхозиспользованием, а долгосрочные инвестиции создают устойчивый приток капитала в регион. Опыт стран Европы, США, Китая и Центральной Азии подтверждает, что грамотное планирование, регулирование и применение инновационных моделей землепользования позволяют максимизировать выгоды от внедрения «зелёной» энергетики при минимизации экологических и социальных рисков.

Для Узбекистана и стран Центральной Азии внедрение ВИЭ открывает значительный потенциал для экономического роста регионов, рационального использования малопродуктивных земель и формирования устойчивой энергетической инфраструктуры. Применение разработанных в исследовании рекомендаций позволит обеспечить баланс между развитием энергетики, сохранением сельскохозяйственных ресурсов и повышением инвестиционной привлекательности территории.

В целом, интеграция возобновляемой энергетики и рационального землепользования становится стратегическим инструментом устойчивого развития, повышая экономическую, экологическую и социальную ценность земельных ресурсов.

Источники и литература:

1. International Renewable Energy Agency (IRENA). Renewable Power Generation Costs in 2023. Доступно: <https://www.irena.org/publications>

2. International Energy Agency (IEA). Renewables 2023 – Analysis and Forecast to 2028. Доступно: <https://www.iea.org/reports/renewables-2023>
3. National Renewable Energy Laboratory (NREL). Land-Use Requirements for Solar and Wind Power Plants in the United States. 2022. Доступно: <https://www.nrel.gov>
4. World Bank. Renewable Energy and Land Use Planning: International Experience. 2021. Доступно:
5. <https://www.worldbank.org/en/topic/energy/publication/renewable-energy-land-use>
6. Food and Agriculture Organization (FAO). Land Use and Renewable Energy Development. 2020. Доступно: <https://www.fao.org/land-water/land/land-use/en/>
7. REN21. Renewables Global Status Report 2023. Paris: REN21 Secretariat, 2023. Доступно: <https://www.ren21.net/reports/global-status-report/>
8. Bazilian, M. et al. Considering Land Use in Renewable Energy Planning: Lessons from International Experience. Energy Policy, Elsevier, 2021, Vol. 156, 112–132.
9. Fthenakis, V., Kim, H.C. Land Use and Solar Power: Environmental and Economic Implications. Progress in Photovoltaics: Research and Applications, 2020, 28(12), 1010–1025.
10. European Commission. Renewable Energy and Spatial Planning – Guidelines for Member States. 2022. Доступно: <https://energy.ec.europa.eu>
11. International Finance Corporation (IFC). Solar and Wind Energy Land Use Guidelines. 2021. Доступно: <https://www.ifc.org>