

Кузнєцова Г.О.кандидат економічних наук, докторант,
ПВНЗ «Міжнародний університет бізнесу і права»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8048-6631>**ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА В РЕГІОНАХ КРАЇН СХОДУ:
АНАЛІЗ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

У статті досліджено теоретичні аспекти, статистичні дані, економічні проблеми та прогнозовані перспективи застосування відновлюваної енергетики в регіонах країн сходу. Проаналізовано найважливіші міжнародні документи, що стали поштовхом розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в регіонах країн сходу. Наголошено, що важливим фактором підвищення конкурентоспроможності ВДЕ став розвиток і успішне впровадження технологій накопичення енергії, що серйозно зміцнило ринкові позиції ВДЕ, для яких нерегулярність вироблення була серйозною перешкодою їх подальшого зростання. Досліджено процеси та ефективність поширення по світу «зеленого» енергетичного тарифу (feed-in tariff), що включає гарантоване підключення до розподільних мереж і обов'язкову покупку електроенергії, генерованої з відновлюваних джерел, збутовими компаніями, розрахунок за принципом «витрати плюс» (споживач повністю оплачує витрати на виробництво і граничну норму прибутку виробника). Проаналізовано частку відновлюваних джерел енергії у світовому паливно-енергетичному балансі. Досліджено стан та перспективи електрифікації віддалених регіонів Сходу і заміни в них традиційної біомаси на нові відновлювані джерела енергії для опалення і приготування їжі. Систематизовано з метою порівняння сукупність часток відновлюваних джерел енергії в первинному і кінцевому енергоспоживанні, а також у виробництві електричної енергії в країнах Сходу. Досліджено ключові механізми застосування ВДЕ в Японії, КНР, Індії, Південній Кореї, Філіппінах, Сінгапурі, Бангладеш та інших країнах сходу.

Ключові слова: відновлювані джерела енергії, регіональна енергетична політика, регіональна економіка, паливно-енергетичний комплекс, інвестиції, генерація, зелений тариф, фінансові витрати, регіональне енергоспоживання.

В статье исследованы теоретические аспекты, статистические данные, экономические проблемы и прогнозируемые перспективы применения возобновляемой энергетики в регионах стран востока. Проанализированы важнейшие международные документы, которые стали толчком развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в регионах стран востока. Отмечено, что важным фактором повышения конкурентоспособности ВИЭ стало развитие и успешное внедрение технологий накопления энергии, что серьезно укрепило рыночные позиции ВИЭ, для которых нерегулярность выработки была серьезным препятствием их дальнейшего роста. Исследованы процессы и эффективность распространения по миру «зеленого» энергетического тарифа (feed-in tariff), что включает гарантированное подключение к распределительным сетям и обязательную покупку электроэнергии, генерируемой из возобновляемых источников, сбытовыми компаниями, расчет по принципу «затраты плюс» (потребитель полностью оплачивает расходы на производство и предельную норму прибыли производителя). Проанализирована доля возобновляемых источников энергии в мировом топливно-энергетическом балансе. Исследовано состояние и перспективы электрификации отдаленных регионов Востока и замены в них традиционной биомассы на новые возобновляемые источники энергии для отопления и приготовления пищи. Систематизирована с целью сравнения совокупность долей возобновляемых источников энергии в первичном и конечном энергопотреблении, а также в производстве электроэнергии в странах Востока. Исследованы ключевые механизмы применения ВИЭ в Японии, КНР, Индии, Южной Корее, Филиппинах, Сингапуре, Бангладеш и других странах востока.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, региональная энергетическая политика, региональная экономика, топливно-энергетический комплекс, инвестиции, генерация, зеленый тариф, финансовые расходы, региональное энергохозяйство.

Постановка проблеми. В останні роки світова регіональна енергетика в цілому і, найбільшою мірою, регіональна енергетика країн Сходу переживають серйозні структурні зміни. Головною з цих змін є швидке зростання частки відновлюваних джерел енергії, що почалося

в енергетичних балансах регіонів більшості держав. Цей процес був ініційований зростаючою ціновою конкурентоспроможністю технологій з використанням ВДЕ, політичними ініціативами, що сприяли розширенню даного сектора регіональної енергетики, відкритим

доступом до джерел фінансування, актуальними проблемами енергетичної та екологічної безпеки регіонів, зростаючою потребою в енергії з боку молодих економік, які бурхливо розвиваються. У нову енергетику в 2017 р. в світі було інвестовано 286 млрд дол. (54% цього обсягу – в сонячну енергетику, 36% – у вітрову, 8% – в малі ГЕС, 2% – в інші), що вдвічі більше, ніж в енергетику на основі викопного палива. При цьому близько 80% припало на приватний капітал, що говорить про фінансову привабливість проектів. Основний внесок у їх фінансування вносять міжнародні фінансові компанії. Набувають поширення нові фінансові інструменти – «зелені облигації, краудфандінг та ін. Привабливість інвестування в ВДЕ буде наростати. Агентство Bloomberg вважає, що з гігантської суми в 10,2 трлн дол., яка буде інвестована в світову енергетику в 2017-2040 рр., 72% припаде на вітро- і геліоенергетику. Усе вищезазначене і зумовило актуальність даного дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Важливі аспекти розвитку відновлюваної енергетики стали предметом дослідження низки зарубіжних науковців. Зокрема, слід відзначити Н. Вагнера, Д. Гілена, М. Делуччі, М. Джейкобсона, Д. Ергіна, І. Коссе, Е. Круковську, А. Макрона, У. Мосленера, Дж. Радеке, Д. Сайгіна, Р. Титко, Е. Ушера, Г. Фелль та ін.

Вагомий внесок у розробку теоретико-методичних і науково-прикладних засад розвитку відновлюваної енергетики в Україні зробили вітчизняні дослідники І. Андрійчук, С. Боблях, В. Білодід, П. Васько, Г. Гелетуха, М. Гнідий, Г. Денисенко, О. Дроздова, С. Дубовський, Т. Железна, В. Калініченко, В. Ключ, А. Конеченков, С. Кудря, М. Кулик, П. Кучерук, Ю. Морозов, Н. Мхітарян, О. Новосельцев, Е. Олійник, Г. Півняк, В. Резцов, Ф. Шкрабець та ін.

Мета статті. Метою дослідження є аналіз статистичних даних, економічних проблем та прогнозованих перспектив застосування відновлюваної енергетики в регіонах країн сходу.

Виклад основного матеріалу дослідження. В останні роки світова регіональна енергетика в цілому і, найбільшою мірою, регіональна енергетика країн Сходу переживають серйозні структурні зміни. Головною з цих змін є швидке зростання частки відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), що почалося, в енергетичних балансах регіонів більшості держав. Цей процес був ініційований зростаючою ціною конкурентоспроможністю технологій з використанням ВДЕ, політичними ініціативами, що сприяли розширенню даного сектора регіональної енергетики, відкритим доступом до джерел фінансування, актуальними проблемами енер-

гетичної та екологічної безпеки регіонів, зростаючою потребою в енергії з боку молодих економік, які бурхливо розвиваються.

Найважливішим поштовхом розвитку ВДЕ стало прийняття ООН в 2015 р. Конвенції зі зміни клімату, в рамках якої 195 країн дійшли згоди про необхідність обмежити глобальне потепління, погодившись з тим, що воно зобов'язане, в основному, функціонуванню традиційної вуглецевої енергетики, і взявши на себе зобов'язання переглянути ступінь її підтримки [3].

Швидке зростання ВДЕ стало можливим, в першу чергу, завдяки дуже швидко зростаючій їхній конкурентоспроможності. Наразі, геотермальна енергетика і малі ГЕС вже є конкурентоспроможними, а геліо- і вітроенергетика зрівняються за капітальними витратами з вуглецевою енергетикою приблизно до 2040 року і не вимагатимуть субсидування. За період 2010-2017 рр. капітальні витрати у вітровій і сонячній енергетиці знизилися більш ніж удвічі і цей процес, як мінімум, не сповільнюється [10]. ВДЕ поки що субсидуються державами. Обсяг цієї підтримки зростає і до 2017 р. досяг у глобальному масштабі 120 млрд дол. Однак традиційна енергетика теж субсидується і в набагато більших масштабах (в 2017 р. глобальний обсяг субсидій склав більше 500 млрд дол.); при цьому ефективність субсидування ВДЕ неухильно зростає (субсидії в 2017 р. збільшилися на 6%, а введені енергетичні потужності на 8%), а віддача від субсидування енергетики на основі викопних джерел падає. [8]

Важливим фактором підвищення конкурентоспроможності ВДЕ став розвиток і успішне впровадження технологій накопичення енергії. Це серйозно зміцнило ринкові позиції ВДЕ, для яких нерегулярність вироблення була серйозною перешкодою їх подальшого зростання.

Просуванню ВДЕ сприяло також посилення фінансового тиску на вугільні енергетичні компанії (особливо в Китаї та Євросоюзі) через введення квот на викид діоксиду вуглецю. Це стало серйозним проривом у вирішенні екологічних проблем енергетики через ринкові механізми.

Регіональна енергетика на основі ВДЕ отримала додатковий конкурентний імпульс до розвитку після широкого поширення по світу «зеленого» енергетичного тарифу (feed-in tariff), що включає гарантоване підключення до розподільних мереж і обов'язкову покупку електроенергії, генерованої з відновлюваних джерел, збутовими компаніями, розрахунок за принципом «витрати плюс» (споживач повністю оплачує витрати на виробництво і граничну норму прибутку виробника). Цей тариф, спочатку недоступний для населення небагатих

країн, швидко зменшується в силу технічного прогресу і зростання числа відносно розвинених економік.

У нову енергетику в 2017 р. в світі було інвестовано 286 млрд дол. (54% цього обсягу – в сонячну енергетику, 36% – у вітрову, 8% – в малі ГЕС, 2% – в інші), що вдвічі більше, ніж в енергетику на основі викопного палива. При цьому близько 80% припало на приватний капітал, що говорить про фінансову привабливість проектів. Основний внесок у їх фінансування вносять міжнародні фінансові компанії. Набувають поширення нові фінансові інструменти – «зелені облігації, краудфандінг та ін. Привабливість інвестування в ВДЕ буде наростати. Агентство Bloomberg вважає, що з гігантської суми в 10,2 трлн дол., яка буде інвестована в світову енергетику в 2017-2040 рр., 72% припаде на вітро- і геліоенергетику. Вартість електроенергії від сонця впаде в світі за цей період на 66%. До 2021 р. вона стане дешевше електроенергії, виробленої на вугільних ТЕС в КНР, Індії, Японії. За цей же період вартість електроенергії, виробленої на берегових вітрових станціях, повинна знизитися на 47%, а на морських – на 71%. За сукупністю факторів, інвестування в нову енергетику стає привабливіше ніж інвестування в енергетику традиційну. Вже в 2017 р. 60% нововведених енергетичних потужностей в світі прийшлося на ВДЕ і ця частка буде зростати.

Переорієнтація інвестицій в енергетику на нові джерела отримання енергії призведе до зростання частки ВДЕ в енергетичних балансах і, особливо, в структурі виробництва електричної енергії. До 2040 р. частка ВДЕ в глобальній електричній генерації повинна скласти 31% (разом з великими ГЕС), стільки ж, скільки складе частка вугілля, при тому, що частка великих ГЕС сумарної генерації з ВДЕ впаде з 71% в 2017 р. до 53% до 2040 р. внаслідок вичерпання можливостей екстенсивного зростання. Однак структура глобальної електрогенерації на осяжну перспективу залишиться переважно вуглецевою: в 2017 р. 69% генерації припадало на викопне паливо, 19% – на великі ГЕС, 6% – на вітрові станції, 4% – на сонячні станції, 2% – на

біоенергетику, до 2040 р. частка вуглецевого палива знизиться не кардинально, – до 54%, частка великих ГЕС знизиться до 17%, частки геліо- та вітроенергетики складуть 13%, біоенергетика залишиться на рівні 2% і 1% припаде на інші способи отримання електроенергії. Причиною є практично нульовий вихідний рівень нової електроенергетики і величезні масштаби водневої генерації [8].

Ще в менших масштабах збільшиться частка ВДЕ в світовому паливно-енергетичному балансі (ПЕБ) (див. Табл. 1). Причина полягає в обмеженості можливостей використання ВДЕ в багатьох галузях промисловості (в якості джерела первинної енергії), транспорту (авіаційного, водного, трубопровідного) та сільському господарстві.

Характер розвитку сектору ВДЕ в економічно розвиненій частині світу і в групі наздоганяючих країн, особливо на Сході, як найдинамічнішої її частини, будуть вельми різнитися. Розвинені держави, для яких характерний відхід старих енергоємних галузей промисловості, повільне зростання (або стагнація) населення і зростаюча енергоефективність економіки (випереджальне зниження споживання енергії на виробництво одиниці ВВП), що приділяють першочергову увагу екологічній складовій якості життя, навіть на основі вже наявних енергетичних потужностей будуть в змозі забезпечити поступальну економічну динаміку в рамках постіндустріальної системи продуктивних сил. Тому розвиток енергетики тут піде, очевидно, по шляху лише заміни старих потужностей (ТЕС і АЕС), вибуваючих внаслідок амортизації, новими (вітро- і геліостанціями). Держави Сходу, що проходять, в більшості, стадію індустріалізації, будівельного і транспортного буму, що характеризуються швидким зростанням населення, будуть не в змозі забезпечити свої зростаючі потреби в енергії з одних лише відновлюваних джерел. Тому, незважаючи на те, що на країни Сходу (Азія і Північна Африка) в 2017-2040 рр. доведеться близько 73% світових інвестицій у ВДЕ і виробництво електроенергії на основі ВДЕ зросте на 265% (при сумарному зростанні генерації на 126%),

Таблиця 1

Частка відновлюваних джерел енергії у світовому паливно-енергетичному балансі (%)

	2017 (%)	2025 (%)	2040 (%)
Доля в ПЕБі	8	12	16
Доля в електрогенерації	23	30	37
Доля в теплоенергетиці	9	11	15
Доля на транспорті	3	4	6
Доля в промисловості та сільському господарстві	9	12	15

Джерело: складено автором на основі [10]

частка нової енергетики в паливно-енергетичному балансі (ПЕБ) збільшиться лише відповідно з 8% до 14%. Крім цього, потужності на основі ВДЕ займають велику площу (1 кв. км. сонячної «ферми», в середньому, дає за рік електроенергію, відповідну спалюванню лише 1 млн барелів нафти), відносно невелику потужність (потужність середньої сонячної станції приблизно в 20 разів менше середньої потужності ТЕС) і не можуть забезпечити енергетичні потреби великих енергоємних виробництв а також густонаселених регіонів. Тому енергетика на основі ВДЕ на більшій частині регіонів Сходу буде розвиватися в єдиному комплексі з усіма можливими галузями традиційної енергетики (при випереджаючому зростанні), або автономно, поза енергосистемами, для енергопостачання віддалених регіонів, яких чимало на Сході [2].

З точки зору забезпеченості первинними енергоносіями та структури паливно-енергетичного балансу країни Сходу сильно різняться, проте їх об'єднує спільне прагнення до макси-

мально прискореного розвитку відновлюваної енергетики. Енергодефіцитні регіони Східної, Південно-Східної та Південної Азії зацікавлені в максимально можливому розвитку всіх способів отримання енергії для забезпечення свого найшвидшого економічного зростання в світі, віддаючи максимально можливу перевагу відновлюваним джерелам. Багаті дешевим і доступним викопним паливом регіони Південно-Західної Азії та Північної Африки в не меншій мірі, як це не парадоксально, зацікавлені у форсуванні розвитку нової енергетики з метою усунення структурних перекосів в економіці, що загрожують зменшенням доходів від скорочення паливного експорту. Таким чином, всі країни Сходу ставлять перед собою масштабні цілі в галузі відновлюваної енергетики (Табл. 2).

Найширше поле для розвитку виключно відновлюваної енергетики являють собою численні великі, малоосвоєні і ще неелектрифіковані регіони Сходу. Децентралізований, автономний розвиток в них «зеленої» енергетики має цілий ряд незаперечних вигід. Оскільки

Таблиця 2

Частка відновлюваних джерел енергії в первинному і кінцевому енергоспоживанні, а також у виробництві електричної енергії в країнах Сходу

Країна	Первинне енергоспоживання		Кінцеве Енергоспоживання		Виробництво електроенергії	
	Доля в 2017 р.	Цілі країни	Доля в 2017 р.	Цілі країни	Доля в 2017 р.	Цілі країни
Алжир	-	-	-	37% до 2030 р.	5,00%	45% до 2030 р.
Азербайджан	0,50%	-	-	10% до 2020 р.	19,00%	20% до 2020 р.
АРЄ	20,00%	24% до 2020 р.	22,00%	26% до 2020 р.	1,00%	30% до 2020 р.
Бангладеш	-	-	-	-	3,00%	10% до 2020 р.
Бруней	-	2% до 2035 р.	3,00%	8% до 2035 р.	1,00%	10% до 2035 р.
В'єтнам	32%	38% до 2020 р.	35,00%	45% до 2020 р.	38,00%	50% до 2020 р.
Ізраїль	-	-	8,00%	13% до 2025 р.	8,00%	17% до 2030 р.
Індія	19,00%	25% до 2040 р.	20,00%	30% до 2040 р.	19,00%	40% до 2040 р.
Індонезія		25% до 2025 р.	2,00%	30% до 2040 р.	6,00%	50% до 2040 р.
Йорданія	5,00%	10% до 2020 р.	6,00%	8% до 2020 р.	3,00%	10% до 2020 р.
Казахстан	-	-	-	-	-	30% до 2030 р.
Камбоджа	36,00%	45% до 2035 р.	42,00%	50% до 2035 р.	46,00%	55% до 2035 р.
КНР	2,00%	12% до 2030 р.	10,00%	20% до 2030 р.	20,00%	29% до 2030 р.
Лаос	-	-	-	-	38,00%	70% до 2030 р.
Мавританія	4,00%	20% до 2020 р.	5,00%	50% до 2025 р.	8,00%	60% до 2025 р.
Малайзія	-	7% до 2030 р.	-	9% до 2030 р.	8,00%	11% до 2030 р.
Марокко	-	30% до 2036 р.	-	30% до 2036 р.	15,00%	40% до 2036 р.
Монголія	-	22% до 2030 р.	-	25% до 2030 р.	4,00%	30% до 2030 р.
М'янма	30,00%	35% до 2035 р.	35,00%	38% до 2035 р.	40,00%	60% до 2035 р.
Сауд. Аравія	-	15% до 2032 р.	-	25% до 2032 р.	8,00%	50% до 2032 р.
Таїланд	-	25% до 2032 р.	-	35% до 2036 р.	12,00%	40% до 2036 р.
Філіппіни	34,00%	40% до 2035 р.	36,00%	50% до 2035 р.	39,00%	60% до 2035 р.
Шрі-Ланка	50,00%	65% до 2035 р.	56,00%	70% до 2035 р.	54,00%	70% до 2035 р.
Японія	6,00%	17% до 2030 р.	3,00%	15% до 2030 р.	13,00%	25% до 2030 р.

Джерело: систематизовано автором на основі [4; 10]

агрегати малої відновлюваної енергетики компактні і вже готові до експлуатації, немає необхідності в масштабному будівництві, підвезенні габаритного обладнання та будматеріалів, спеціальному будівництві доріг. Немає також необхідності в підключенні об'єктів «малої» енергетики до електромереж і в будівництві ЛЕП, що знижує капітальні витрати, а також втрати в мережах (які доходять до 20% генерованої електроенергії). Виключення традиційної біомаси з домашнього енергопостачання зменшує масштаби дефорестації (вирубки лісів) і викидів діоксиду вуглецю.

Країни Сходу вже в даний час займають видатні позиції у світовій відновлюваній енергетиці. КНР – на першому місці в світі з інвестицій у ВДЕ (Японія – на третьому, Індія – на п'ятому), Мавританія – на першому місці за інвестиціями в ВДЕ на одиницю ВВП (Марокко – на четвертому), Філіппіни та Індонезія – на другому і третьому місцях (після США) за встановленими геотермальними потужностями, КНР лідирує за потужностями всіх інших ВДЕ (Індія – третя-четверта), перша світова «четвірка» за кількістю встановлених домашніх сонячних панелей – Бангладеш, Індія, КНР, Непал, перша світова «п'ятірка» за кількістю біогазових установок – КНР, Індія, Непал, В'єтнам, Бангладеш.

Китай розвиває відновлювану енергетику в найбільших у світі масштабах і найвищими у

світі темпами. На цю країну припадає 28% світових інвестицій у відновлювану енергетику і цей показник зростає. На КНР вже припадає 37% потужностей сонячної енергетики світу і 34% вітрової, при тому, що частка сонячних станцій у сумарній електрогенерації країни становить лише 1%, а вітрових – 3%. 13-й п'ятирічний план (2016-2020 рр.) намічає зростання вітрової і сонячної електрогенерації відповідно на 156% і 115%. Протягом цього часу на частку КНР доведеться 36% нововведених потужностей в гідроенергетиці світу, 40% – у вітроенергетиці і 37% – в геліоенергетиці. В даний час на частку Китаю припадає майже 40% зайнятих у відновлюваній енергетиці світу (близько 3 млн чол. з 8 млн чол.), 13-м п'ятирічним планом намічено створити ще 13 млн робочих місць і до кінця 2020 р. в країні буде працювати в новій енергетиці більш половини всіх людей, зайнятих у цій сфері в світі [5].

Будучи найбільшим споживачем енергії, Китай є найбільшим імпортером; ставши світовою «фабрикою», ця країна перетворилася на найбільшого емітента діоксиду вуглецю. В силу цього форсоване зростання відновлюваної енергетики є міцно інкорпорованим в стратегію подальшого економічного зростання: запланована до 2020 р. частка ВДЕ у виробленні електричної енергії в 15% «заощадить» 580 млн т. вугілля, призведе до зниження на 18% вугле-

Таблиця 3

Стан та перспективи електрифікації віддалених регіонів Сходу і заміни в них традиційної біомаси на нові відновлювані джерела енергії для опалення і приготування їжі

Країна	Електрифікація віддалених регіонів (%)		Населення, що використовує традиційну біомасу для приготування їжі та опалення (%)	Доля ВДЕ в приготуванні їжі та опаленні (%)	
	2017 р.	Плани		2017 р.	Плани
Бангладеш	61	100 до 2021 р.	89	0	5 до 2025 р.
В'єтнам	97	100 до 2020 р.	47	1	8 до 2030 р.
Камбоджа	39	75 до 2030 р.	88	0	4 до 2025 р.
КНДР	26	90 до 2018 р.	46	1	5 до 2020 р.
Індія	80	100 до 2035 р.	39	1	7 до 2035 р.
Індонезія	79	90 до 2030 р.	39	0	10 до 2030 р.
Ємен	46	-	32	0	9 до 2030 р.
Мавританія	28	55 до 2025 р.	80	0	5 до 2025 р.
Монголія	90	100 до 2025 р.	63	0	10 до 2025 р.
М'янма	38	-	93	0	6 до 2035 р.
Непал	76	-	86	0	5 до 2030 р.
Пакистан	73	100 до 2030 р.	58	1	15 до 2030 р.
САР	93	100 до 2025 р.	7	1	18 до 2035 р.
Таїланд	89	-	24	2	15 до 2023 р.
Філіппіни	80	-	54	1	15 до 2030 р.
Шрі-Ланка	94	100 до 2020 р.	74	1	10 до 2025 р.

Джерело: складено автором на основі [5]

цеємності ВВП (викид діоксиду вуглецю на одиницю ВВП), на 23% знизить водоемність ВВП, заощадить майже 76 млрд дол. за рахунок відносного зменшення імпорту первинних енергоносіїв, майже на 75% збільшить кількість днів із задовільною якістю повітря у великих містах регіонів [7].

Важливе місце в розвитку ВДЕ в КНР займає будівництво Гідро-електростанцій, особливо малих. Якщо великі китайські ГЕС, що дають більше чверті гідроелектроенергії світу, є базовими станціями, інтегрованими в енергосистеми, то малі станції децентралізовані і забезпечують електроенергією віддалені гірські регіони, вирішуючи одночасно завдання зниження споживання традиційної біомаси (і викидів діоксиду вуглецю), місцевого водопостачання, іригації та зменшення енерговитрат в мережах. В 2016-2020 рр. на частку Китаю доведеться близько 60% введених в усьому світі потужностей малої гідроелектроенергетики [10].

Сектор ВДЕ розвивається в Китаї в рамках продуманої державної політики, що створює сприятливі фінансові та організаційні умови для капітального будівництва та подальшої експлуатації енергетичних об'єктів. Основним напрямом цієї політики є державне субсидування, але не населення (як у бідних країнах), а бізнесу. Це, в першу чергу, субсидування «зеленого» тарифу, що ставить його в конкурентні умови щодо тарифів традиційної енергетики, і субсидування податку на додану вартість, що створює сприятливі умови для інвестування. На «зелені» субсидії китайським урядом було направлено тільки в 2017 р. близько 9 млрд. дол [3].

Китай став безумовним світовим лідером в області розробки і виробництва обладнання для нової енергетики. П'ять із шести найбільших компаній світу, які виробляють сонячні модулі, і п'ять з десяти найбільших фірм, що розробляють і виробляють вітрові турбіни, є китайськими. Компанії з КНР контролюють майже 90% світового ринку літєвих батарей.

Китайським компаніям першим вдалося довести собівартість енергії, яка генерується з відновлюваних джерел до конкурентоспроможного рівня. Це дозволило їм швидко зайняти нішу світового ринку. До 2016 р. більше третини світових зарубіжних інвестицій в «нову» енергетику здійснювалися китайськими фірмами (з вираженою тенденцією до збільшення цієї частки). Інвестиції спрямовуються в усі регіони світу, проте більша їх частина інкорпорована в паназіатський проект «Один пояс, один шлях». Великий потенціал ВДЕ країн-сусідів підключається, в тому числі, до китайської енергетики.

В першу чергу, це відноситься до гігантських проектів гідроелектроенергетики, що реалізуються китайськими фірмами в Лаосі і М'янмі, з перспективою поставок «чистої» енергії в Китай [1].

В індустріальній і енергодефіцитній Індії, як і в Китаї, зростаючий дефіцит енергоресурсів, що покривається імпортом, може стати серйозною перешкодою подальшого економічного зростання. Тому і тут влада прагне до отримання енергії з усіх можливих джерел, віддаючи перевагу відновлюваним, на освоєння яких припадає понад 60% інвестицій в енергетику. На частку Індії припадає 8% глобальних інвестицій у ВДЕ. За встановленою потужністю об'єктів відновлюваної енергетики Індія знаходиться на третьому місці в світі (після КНР і США). Як і в Китаї, прискорений розвиток ВДЕ є найважливішою частиною державних планів і програмних документів, і компаніям, що оперують у цій сфері, створені оптимальні умови функціонування та інвестування. У 2017 р. ВДЕ забезпечували в Індії 13% електрогенерації, а до кінця 12-го п'ятирічного плану цей показник має зрости до 18%. До 2040 р. ця частка збільшиться, згідно з прогнозом МЕА, до 40% [5].

До 2017 р. в структурі генерації з відновлюваних джерел в Індії утворився перекид на користь вітрових станцій (близько 80% сумарного вироблення). Причина полягала у відсутності в країні площ для великих сонячних «ферм» (сільськогосподарська освоєність індійської території становить понад 80%), в низькій продуктивності сонячних станцій у період літніх мусонних дощів і високої хмарності, локалізації вітрових станцій поза сільськогосподарських угідь (на узбережжі або в морі). Однак у зв'язку з прогресом останніх років в геліоенергетиці розвиток сектора піде шляхом переважного розвитку сонячної енергетики (територія Індії концентрує 19% глобального потенціалу сонячної енергії). Цей розвиток буде йти за рахунок широкого впровадження автономних сонячних панелей, що встановлюються на дахах будівель. Їх вартість істотно впала і бідні індійські регіони стали пред'являти платоспроможний попит на них. Це надзвичайно актуально для глибинних регіонів, де сотні мільйонів людей поки що живуть без електрики і готують їжу традиційним способом, порушуючи ландшафти і викидаючи в атмосферу велику кількість діоксиду вуглецю. Тій же меті служить форсоване зведення децентралізованих малих ГЕС. В силу цього, до 2040 р. структура виробництва електроенергії з ВДЕ в Індії, за оцінками МЕА, зміниться на користь цих двох джерел генерації: 53% припадатиме на геліостанції, 37% – на вітрові, 8% – на малі ГЕС, 2% – на інші [2].

Японія, забезпечена власними джерелами енергії лише на 6%, до недавнього часу не відносилася до числа світових лідерів відновлюваної енергетики. Перелом настав після аварії на АЕС «Фукусіма» в 2011 р. Тоді було прийнято поспішне рішення про закриття всіх АЕС і країна майже повністю перейшла на вуглецеву енергетику, що різко збільшило імпорт енергоносіїв. Японія вперше в своїй історії зіткнулася з дефіцитом торгового балансу. Це також призвело до того, що електроенергія в Японії стала найдорожчою в світі, що негативно позначилося на конкурентоспроможності японських товарів. Нарешті, викиди діоксиду вуглецю перевищили встановлені для Японії квоти [4].

У сформованих умовах японська влада кардинально переглянула енергетичну політику. Згідно з новими планами, ступінь самозабезпеченості енергоресурсами повинен збільшитися до 2030 р. до 25%. Це збільшення відбуватиметься виключно за рахунок відновлюваних джерел (через брак інших). На частку ВДЕ в 2017-2030 рр. припаде 70% всіх інвестицій в енергетику. Повернуті в експлуатацію атомні станції будуть вибувати в міру амортизації і нові будуватися не будуть. В результаті частка атомної енергії в енергетичному балансі впаде з 30% до 20% [3].

У структурі сектору ВДЕ будуть переважати гідро- і геліостанції (відповідно 9% і 8% всієї електроенергії країни до 2030 р., зростання складе відповідно 1,5 і 7 разів порівняно з 2017 р.). На частку вітрової і геотермальної генерації припаде відповідно 2% і 1% (зростання в порівнянні з 2017 р. в 4 рази). За рахунок спалювання поновлюваної біомаси в 2030 р. буде вироблятися 5% електроенергії (зростання в 3 рази в порівнянні з 2017 р.) [9].

При повільно зменшеному населенні і при швидко зростаючій ефективності в Японії майже не буде рости сумарне енергоспоживання, а буде лише змінюватися його структура на користь ВДЕ. Сектор теплової енергетики буде зазнавати тільки технологічних удосконалень (спалювання в критичному режимі, уловлювання і зберігання вуглецю та ін.). Це дозволить зменшити викиди діоксиду вуглецю до 2030 р. на 22% порівняно з 2017 р. [7].

Республіка Корея відстала від інших розвинених країн у розвитку відновлюваної енергетики. Цей сектор забезпечував в 2017 р. лише 1% сумарного енергоспоживання і 2% вироблення електричної енергії в країні. Розвиток енергетики Південній Кореї довгий час йшов шляхом максимальної віддачі від капітальних і експлуатаційних витрат, яку могли забезпечити тільки теплові і атомні станції. Майже позбавлена власних енергоресурсів, країна вийшла на

перше місце у світі з імпорту первинних енергоносіїв на душу населення, увійшла в першу світову п'ятірку імпортерів нафти, скрапленого газу та вугілля і міцно зайняла друге місце в світі (після Австралії) за викидами діоксиду вуглецю на душу населення (при його чималій чисельності) [1].

Зростаючі фінансові та екологічні витрати спонукали владу до перегляду в 2017 р. Національного енергетичного плану (National Energy Master Plan). Відповідно до нього, до 2035 р. намічається підняти частку ВДЕ в енергетичному балансі до 11%. Це збільшення відбуватиметься за рахунок зниження частки теплової енергетики. Однак основним напрямком прогресу в енергогосподарстві країни стане розвиток атомної енергетики. Її частка у виробленні електроенергії зросте з 30% в 2017 р. до 54% в 2025 р. Південна Корея – єдина в світі країна, де атомна енергетика не тільки домінує, але і грає зростаючу роль в паливно-енергетичному балансі. Аварія на АЕС «Фукусіма», на відміну від інших розвинених країн, не вплинула на урядові плани в цій області [8].

В рамках згаданого плану в країні створені стимулюючі умови для розвитку ВДЕ. Крім «зеленого» тарифу, це – «Renewable energy portfolio» – програма, яка зобов'язує електрозбутові компанії до 2024 р. не менш 10% електроенергії постачати споживачеві з ВДЕ. В Південній Кореї вперше в Азії введена схема торгівлі обсягами викидів діоксиду вуглецю та діє програма державних виплат компаніям, що досягли скорочення його викидів.

У Південно-Східній Азії (ПСА) триваюче енергоємне промислове зростання вимагає прискореного (в два рази перевищує середньосвітові показники) розвитку енергетики. Забезпечити зростаючі потреби промисловості здатні лише великі централізовані потужності традиційної енергетики. Вони і продовжать свій розвиток на основі відносно дешевих регіональних вугілля і газу. Разом з цим, в регіоні існує великий масив віддалених, важкодоступних островних і гірських територій, інтеграція яких в енергосистеми технічно складна і затратна. Це-найширше поле для розвитку відновлюваної енергетики.

У регіоні широко представлені всі види ВДЕ. На Індонезію і Філіппіни припадає відповідно 40% і 20% світового геотермального потенціалу. Індонезія і Малайзія, будучи найбільшими виробниками пальмової олії, дають величезну кількість супутньої біомаси (15% території Малайзії вкрите плантаціями олійної пальми). Інші країни регіону також займають провідні позиції по «виходу» відновлюваної біомаси з одиниці площі. Всі країни (крім Сінгапуру) володіють найбільшим і ще малоосвоєним гід-

респотенціалом. Потенціал сонячної та вітрової енергетики також дуже великий [6].

Як і в інших регіонах Азії, що швидко розвиваються, енергетика ПСА буде рости, використовуючи всі можливі варіанти з акцентом на поновлювані джерела. За прогнозом МЕА, інвестиції в енергетику складуть в регіоні в період 2017-2040 рр. 360 млрд дол., з яких близько 70% припаде на відновлювані джерела. Агентство прогнозує зростання частки ВДЕ в енергобалансі ПСА в період з 2016-2040 рр. з 6% (без традиційної біомаси) до 23% [4].

У всіх країнах регіону ПСА створені необхідні умови для розвитку відновлюваної енергетики: введений «зелений» тариф, створена правова база, забезпечений доступ до фінансування. Регіон викликає великий інтерес у інвесторів: загальна вартість реалізованих в ПСА проєктів відновлюваної енергетики склала в 2017 р. 23 млрд дол [1].

Розвиток відновлюваної енергетики стимулюється в ПСА також екологічним фактором. Природа регіону вкрай чутлива до мінливого клімату. Подальша його зміна обіцяє багатьом територіям катастрофічні наслідки. Тому всі держави добровільно взяли на себе зобов'язання на чверть скоротити емісію двоокису вуглецю в регіоні до 2030 р. Досягти цього можна лише обмеженням і технічним вдосконаленням вуглецевої енергетики, заміною традиційної біомаси електроенергією і максимально можливим використанням «чистих» джерел енергії.

Країни ПСА розвивають «зелену» енергетику, виходячи з місцевих «порівняльних переваг». Загальними рисами є знижене значення вітрової енергетики, падіння частки традиційної біомаси (з 24% в 2017 р. до 7% до 2035 р.) і її заміна сучасними ВДЕ. Країни ставлять перед собою різні за масштабами і структурою

завдання. Енергодефіцитні Філіппіни і Таїланд розробили масштабні плани довести частки ВДЕ в електрогенерації відповідно до 50% до 2040 р. і до 40% до 2036 р. [4].

Сінгапур і Бруней в осяжному майбутньому залишаться майже повністю «вуглецевими» (однак щільно забудований і густозаселений Сінгапур не відстає від загального тренду: тут завершується зведення унікальної вертикальної сонячної електроцентрالی вартістю в 3,45 млрд дол., вітрової станції з обсягом інвестицій в 0,5 млрд дол. і навіть декількох невеликих потужностей на місцевій біомасі) [2].

Індонезія планує розвивати всі види відновлюваної енергетики. На цю країну доведеться 40% інвестицій у ВДЕ в регіоні в 2017-2040 рр. Багаті гідроресурси М'янма, Камбоджа, Лаос будуть розвивати переважно малу і велику гідравлічну енергетику на основі іноземних інвестицій з перспективними поставками електроенергії на експорт. Є плани перетворення Лаосу в «батарею» ПСА в рамках створюваної єдиної енергосистеми АСЕАН.

Висновки. Аналіз перспективних планів розвитку регіонів країн Сходу показує, що використання ВДЕ перетворюється не тільки в основний напрямок розвитку енергетики, але і в найважливіший фактор економічного зростання. Цьому сприяють зростаюча конкурентоспроможність технологій відновлюваної енергетики, необхідність вирішення проблеми екологічної безпеки, численні політичні ініціативи, стимулюючі розвиток «зеленої» енергетики, безперешкодний доступ до фінансування проєктів. Як наслідок, виникають все нові ринки централізованої і розподіленої електричної генерації на основі ВДЕ у всіх регіонах Сходу, створюються робочі місця і нові форми економічної активності.

Список використаних джерел:

1. Bloomberg New Energy Outlook 2018 URL: <https://about.bnef.com/en/energy/energy-outlook> (дата звернення: 18.02.2018)
2. Global Trends in Renewable Energy. KPMG. URL: <https://home.kpmg.com/.../Global> (дата звернення: 04.02.2018)
3. Japan Energy Plan. Ministry of Economy, Trade and Industry. URL: www.enecho.meti.go.jp/en/category/energy_plan_2018.p. (дата звернення: 03.02.2018).
4. International Energy outlook URL: <http://www.eia.gov/ieo> (дата звернення: 11.02.2018)
5. Outlook for Renewable Energy from an Asian Perspective. Asia Clean Energy Forum 2016. ADB, Manila, 9 June 2016. URL: <https://d2ocOihd6a5bt.cloudfront.net/./1-Jason-Waldie-Outl>. (дата звернення: 03.02.2018)
6. Renewable Energy in India: Growth and Targets. Ministry of New and Renewable Energy. 13 May 2015. URL: cseindia.org./Renewable%20Energy%20in%20India%20G... (дата звернення: 03.02.2018)
7. Renewable Energy in China. DBS Asia Insights. November 2016. URL: <https://www.dbs.com./pdfController.page?pdfpath=./pdf/>. (дата звернення: 03.02.2018).
8. Renewables 2018. Global Status Report. Ren 21 Secretariat. P. 2035.
9. Renewable Energy Rises Across Asia. IRENA. Quarterly, 2018. URL: sun-connect-news.org./IRENA_Quarterly_2017_Q4.pdf (дата звернення: 11.02.2018).

10. Renewable Energy Sector in Emerging Asia: Development and Policies. ESCAP, UN Working Paper Series, #1, Jan. 2018. URL: www.unescap.org/TIDWP-Renewable-Energy-Sector.pdf (дата звернення: 29.02.2018)

11. Phillip Riley. The Future is Renewable. South Korea. May 2018. URL: phillipriley.com.au/wp/2018/IDR-Report-South-Korea.pdf. (дата звернення: 11.02.2018)

12. World Energy Outlook 2018. IEA, P., 2018.

Kuznyetsova G.O.

RENEWABLE ENERGY IN THE EASTERN REGIONS: ANALYSIS, PROBLEMS AND PROSPECTS

The article studies theoretical aspects, statistical data, economic problems and projected prospects of renewable energy application in the regions of the Eastern countries. The most important international documents that have become the impetus for the development of renewable energy sources (RES) in the regions of the East are analyzed. It was noted that an important factor in improving the competitiveness of RES was the development and successful implementation of energy storage technologies, which seriously strengthened the market position of RES, for which the irregularity of production was a serious obstacle to their further growth. The processes and efficiency of the spread of the "green" energy tariff (feed-in tariff) around the world, which includes guaranteed connection to distribution networks and mandatory purchase of electricity generated from renewable sources by sales companies, calculation on the principle of "costs plus" (the consumer fully pays the costs of production and the marginal rate of profit of the producer), are studied. The share of renewable energy sources in the world fuel and energy balance is analyzed. The state and prospects of electrification of remote regions of the East and replacement of traditional biomass with new renewable energy sources for heating and cooking are investigated. Systematized to compare the total share of renewable energy sources in primary and final energy consumption, as well as in the production of electricity in the East. The key mechanisms of RES application in Japan, China, India, South Korea, the Philippines, Singapore, Bangladesh and other Eastern countries have been studied. In recent years, the global regional energy sector as a whole and, to the greatest extent, the regional energy sector of the countries of the East are experiencing serious structural changes. The main of these changes is the rapid growth of the share of renewable energy sources, which began in the energy balances of the regions of most States. This process was initiated by the growing price competitiveness of renewable energy technologies, political initiatives that contributed to the expansion of this sector of regional energy, open access to sources of financing, urgent problems of energy and environmental security of the regions, the growing demand for energy from young economies that are rapidly developing. In 2017, \$ 286 billion was invested in new energy in the world. (54% of this volume – in solar energy, 36% – in wind, 8% – in small hydropower plants, 2% – in others), which is twice as much as in the energy sector based on fossil fuels. At the same time, about 80% came from private capital, which indicates the financial attractiveness of the projects. The main contribution to financing is made by international financial companies. New financial instruments – green bonds, crowdfunding, etc. – are spreading. The Attractiveness of investing in renewable energy will increase. Bloomberg estimates that out of a gigantic sum of \$ 10.2 trillion. Which will be invested in global energy in 2017-2040, 72% will be in wind and solar energy. All of the above and caused the relevance of this study.

Key words: renewable energy sources, regional energy policy, regional economy, fuel and energy complex, investments, generation, green tariff, financial expenses, regional energy economy.