

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <http://www.agequal.ru>

2023, №2 http://www.agequal.ru/pdf/2023/AGE_QUALITY_2_2023.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Белов В.И. Влияние межрегионального (включая международное) сотрудничества на развитие региональных энергетических рынков // Электронный научный журнал «Век качества». 2023. №2. С. 78-91. Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2023/223005.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 332.1

**Влияние межрегионального (включая международное) сотрудничества
на развитие региональных энергетических рынков**

*Белов Валерий Игоревич,
доцент, к.э.н., доцент кафедры экономики,
Северо-Западный институт управления – филиала РАНХиГС,
199178, Санкт-Петербург, В.О., Средний пр. В.О., д. 57/43;
доцент кафедры экономики и управления, ЛГУ им. А. С. Пушкина,
196605, г. Санкт-Петербург, Петербургское шоссе, д.10
v.i.belov@bk.ru*

ORCID ID: 0000-0002-3050-1768

В статье рассматривается международное сотрудничество между двумя соседними государствами: Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой. Потенциал взаимодействия помимо прочего обнаруживается и на энергетическом рынке, где Россия, будучи энергоизбыточной страной, может продавать электроэнергию динамично развивающемуся Китаю. Энергопотребление в КНР на протяжении двух последних десятилетий постоянно увеличивается. По прогнозным оценкам экспертов, спрос на электроэнергию будет повышаться и в ближайшее десятилетие. Выработка электроэнергии в Китае в большинстве своем осуществляется «традиционным» способом, то есть с помощью теплоэлектростанций, задействующих «грязные» виды топлива, что является неэкологичным и не соответствующим принципам устойчивого развития. В свою очередь, один из российских регионов – Амурская область, граничащая с Китайской Народной Республикой, обладает значительным гидроэнергетическим потенциалом и экспортными возможностями по поставкам экологически «чистой» электроэнергии в провинцию Хэйлунцзян. На протяжении десятков лет Амурская область является энергоизбыточным регионом, ее энергообеспеченность в два раза превышает собственные потребности, а потенциал остается до конца не реализованным. Предполагается, что налаживание межрегионального

сотрудничества будет способствовать не только развитию регионального энергетического рынка, но и устойчивому развитию регионов двух стран.

Ключевые слова: энергопотребление; экономический рост; электроэнергия; альтернативная энергетика; экологизированная экономика; приграничный регион; гидроэлектростанция; экспортный потенциал

Введение

В настоящее время Китайская Народная Республика (КНР, Китай) является одной из самых энергопотребляющих стран, на долю которой приходится порядка 25% от мирового энергопотребления. Электроэнергетика для Китая является одной из ведущих отраслей экономики, темпы роста которой во многом определяют темпы роста китайской экономики в целом. В таблице представлены данные, отражающие динамику роста/снижения валового внутреннего продукта (ВВП) КНР и потребления электроэнергии в стране.

Таблица

Темпы роста китайской экономики и энергопотребления в КНР

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Темпы роста ВВП	105%	106%	109%	108%	103%	113%
Темпы роста энергопотребления	105%	107%	108%	100%	109%	111%

Составлено и рассчитано автором по данным [11, 12]

Столь стремительный рост китайской экономики, обеспеченный, в том числе и возрастающим энергопотреблением, наряду с безусловными достижениями страны таит в себе и определенные угрозы, связанные с глобальной устойчивостью развития и качеством жизни населения. Китайские ученые признают негативное воздействие на окружающую среду вследствие роста экономики и стремительного развития промышленности в Китае. По прогнозам социально-экономического развития стран, выбросы углекислого газа в Китае к 2025 г. составят около 18% от общего объема выбросов на Земле.

Осознавая эволюционирующие проблемы окружающей среды во всем мире, Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций (ООН) приняла «Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» [1, 2], в которой предусматривается увеличение экологических ограничений в процессе производства продукции, а также смещение в сторону нового вида экономического развития в мире – перехода к экологизированной экономике. В этой связи многие страны мира принимают и применяют энергетические стратегии для реализации целей устойчивого развития, поддержания «зеленой» экономики и сохранения экосреды.

Китай в этом отношении не является исключением. Так, стратегия «зеленого» развития страны [3] предполагает как переход к альтернативным источникам энергии, предусматривающим производство экологически «чистой» энергии, так и доминирование в хозяйственном обороте использования вторичных источников энергии (электроэнергии), получаемых посредством использования неисчерпаемых возобновляемых источников энергии.

Материалы и методы

В Китае, по данным на 2021 г., в производстве электроэнергии доля тепловых электростанций (ТЭС), работающих в основном посредством сжигания угля, составляла более 67%, что оказывает негативно воздействие на окружающую среду (загрязнение атмосферы и проч.) и не соответствует постулатам концепции устойчивого развития. Более 70% потребления электроэнергии было связано с промышленностью, которая в ближайшей и обозримой перспективе, вероятно, будет формировать достаточно стабильный спрос, то есть промышленное развитие КНР требует постоянного прироста объемов выработки электроэнергии [4]. В контексте концепции устойчивого развития задействование «грязных» источников энергии (угля, нефти, торфа, дров) в будущем считается недопустимым. К тому же они являются более дорогими в плане добычи, а также исчерпаемыми и невозобновляемыми по

природе. Вот почему альтернативным вариантом получения электроэнергии становятся гидроэнергетика, ядерная энергетика и так называемая альтернативная энергетика (ветроэнергетика, солнечная энергетика, геотермальная энергетика, водородная энергетика).

В этой связи целью данной статьи является определение возможных путей межрегионального сотрудничества России, являющейся энергоизбыточной страной, и Китая с динамично развивающейся экономикой и возрастающим энергопотреблением в реализации модели «производство-потребление» электроэнергии с учетом действия требований к охране окружающей среды и устойчивому развитию регионов. Для достижения поставленной цели необходимо:

- рассмотреть альтернативные варианты производства электроэнергии;
- проанализировать потенциал Российской Федерации на предмет производства дополнительных объемов электроэнергии и ее экспорта в Китай;
- охарактеризовать приграничные районы КНР на предмет возможного энергетического межрегионального сотрудничества;
- охарактеризовать преимущества межрегионального (международного) сотрудничества между Россией и Китаем.

В статье используются такие понятия, как «устойчивое развитие», соответствующее принятой Генеральной Ассамблеей ООН Резолюции [5], под которым понимается сбалансированность экономического, экологического и социального компонентов жизнестойкого развития человеческого общества; «межрегиональное сотрудничество», соответствующее принятому Межпарламентской Ассамблеей государств – участников СНГ модельному закону о межрегиональном сотрудничестве [13], под которым понимается взаимодействие сторон для достижения экономического и социального прогресса регионов [6].

Расчеты автора построены на использовании индексного и базисного методов, позволяющих получить количественные оценки при анализе статистической базы данных.

Результаты

Россия является энергоизбыточной страной, общий объем производимой электроэнергии в которой ежегодно исчисляется более триллионом киловатт-часов, что позволяет не востребованную на внутреннем рынке электроэнергию реализовывать на рынках зарубежных стран.

По данным компании «Интер РАО» [7], являющейся единственным оператором по обороту российской с зарубежьем, в 2021 г. РФ экспортировала электроэнергию в такие страны, как Азербайджан, Армения, Белоруссия, Грузия, Казахстан, Китай, Литва, Монголия, Турция, Финляндия, Южная Осетия на сумму более 1,3 млрд долл. То есть можно констатировать, что экспортные возможности у России имеются. Однако не все способы получения электроэнергии являются экологически «чистыми» и соответствуют принципам устойчивого развития.

Помимо традиционного способа получения энергии на тепловых электростанциях (ТЭС) посредством сжигания органического топлива рассмотрим альтернативные варианты генерации электроэнергии.

Во-первых, это *ядерная энергетика*. В России на начало 2023 г. действует атомных 11 атомных электростанций (АЭС), девять из которых расположены в западной части страны и две - в восточной части: Сибирская АЭС в Томской области и Билибинская АЭС в Чукотском автономном округе. Все атомные электростанции находятся на достаточно далеком расстоянии от российско-китайской границы, поэтому экспорт электроэнергии в Китай посредством ее выработки на АЭС представляется в техническом плане (протяженность территории, рельеф местности, горные системы и проч.) затруднительным, в экономическом – дорогостоящим, и в итоге – неконкурентоспособным.

Во-вторых, это *ветроэнергетика*. По данным Единой энергетической системы (ЕЭС) России, на начало 2023 г. в стране действующими являются 42 ветроэлектростанции (ВЭС) с разной установленной мощностью: от 0,1 МВт ВЭС в Белгородской области до 210 МВт Кочубеевской ВЭС в Ставропольском крае. Доля ветроэлектростанций в выработке электроэнергии ничтожна мало и составляет менее 1% (в 2022 г.), производство электроэнергии составило ~ 3,6 млрд кВт*ч. Кроме того, стоит отметить, что ни в одном из 6 субъектов РФ, граничащих с КНР (Хабаровский, Забайкальский, Приморский края, Амурская область, Республика Алтай и Еврейская автономная область), нет ни одной ВЭС. Следовательно, территориальная удаленность ВЭС от китайских энергопотребителей, особенности ветроэнергетики, а также маломощный в настоящее время потенциал российских ветроэлектростанций не позволяют рассматривать экспортные возможности РФ по поставкам электроэнергии в КНР посредством использования ВЭС.

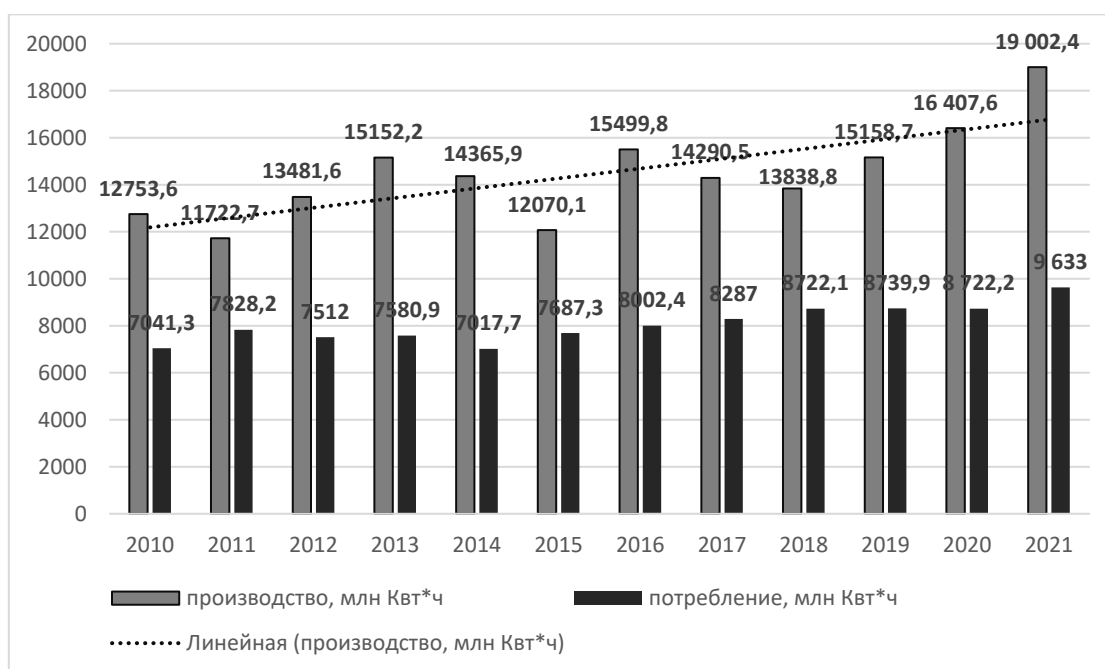
В-третьих, это *солнечная энергетика*. Ситуация с солнечными электростанциями (СЭС) в России схожа с ВЭС. По данным за 2022 г., их общее количество равнялось 58 СЭС с установленной мощностью от 0,1 МВт в Белгородской области до 115,6 МВт Аршанской СЭС в Республике Калмыкия. Доля солнечных электростанций в выработке электроэнергии также составила менее 1%, а производство электроэнергии - ~2,25 млрд кВт*ч в год. В отличие от ВЭС 9 СЭС расположены в приграничных с Китаем регионах страны: Усть-Коксинская СЭС в Республике Алтай, (установленная мощность – 40 МВт), Ининская СЭС в Республике Алтай (25 МВт), Майминская СЭС в Республике Алтай (25 МВт), Кош-Агачская СЭС в Республике Алтай (10 МВт), Чемальская СЭС в Республике Алтай (10 МВт), Усть-Канская СЭС в Республике Алтай (5 МВт), Онгудайская СЭС в Республике Алтай (5 МВт), СЭС на месторождении «Светлое» в Хабаровском крае (1,25 МВт), СЭС Менза в Забайкальском крае (0,12 МВт). Суммарная мощность СЭС в Республике Алтай составляет 120 МВт. Однако по данным энергобаланса сам регион на

протяжении полутора десятков лет является энергодефицитным на 80-90% и в этой связи никак не может выступать экспортером электроэнергии в Китай.

Геотермальная и водородная энергетика в статье не рассматриваются ввиду малочисленности таких электростанций, еще меньшей значимости в энергосистеме страны и отсутствия экспортного потенциала.

В-четвертых, это *гидроэнергетика*. Россия имеет достаточный потенциал генерации электрической энергии посредством гидроэлектростанций (ГЭС). На ее территории сосредоточено 102 гидро- и гидроаккумулирующих электростанции, совокупная мощность которых оценивается в 52 ГВт, а гидроэнергетический потенциал – около 3 трлн кВт*ч в год. При этом степень его освоения достаточно низкая: на Дальнем Востоке порядка 6%, в срединной России – около 20% [8].

К крупнейшим гидроэлектростанциям России относятся Бурейская ГЭС (2 ГВт) и Зейская ГЭС (1,3 ГВт), расположенные в Амурской области, граничащей с КНР. Сама Амурская область в плане энергопотребления является энергоизбыточным регионом, ее сальдо в соотношении «производство-потребление» на протяжении десятка лет остается положительным (см. рисунок).



Составлено и рассчитано автором по данным [9]

Объемы производства и потребления электроэнергии в Амурской области

Энергообеспеченность Амурской области ($ЭО_{\text{Амур.обл}}$), понимаемая как отношение собственного производства электроэнергии к ее потреблению, рассчитана по средним значениям за период 2010-2021 гг. $ЭО_{\text{Амур.обл}}$ за данный временной интервал в среднем равнялась 179,53%. $ЭО_{\text{Амур.обл}}$ за 2021 г. составила 197,26%, что почти в 2 раза превышает внутренние потребности региона. Достаточно высокая энергообеспеченность области демонстрирует ее значительный гидроэнергетический потенциал, предопределяет экспортные возможности региона по поставкам электроэнергии в соседние страны, прежде всего в Китай, где энергопотребление является достаточно высоким.

Экспортный потенциал Амурской области по данным за 2021 г. оценивается в 9,369 млрд кВт*ч (как разница между производством и внутренним потреблением электроэнергии), который может быть востребован приграничными регионами Китая в случае возрастающего спроса на электроэнергию с их стороны.

Россия граничит с тремя китайскими провинциями: Синьцзян-Уйгурским автономным районом, Хэйлуцзяном и Внутренней Монголией [10]. Первая провинция расположена на северо-западе КНР и граничит с Республикой Алтай (энергодефицитным регионом). Одно это обстоятельство не позволяет рассматривать межрегиональное сотрудничество между этой провинцией и Амурской областью в части российского экспорта электроэнергии. Кроме того, Синьцзян является энергоизбыточным регионом и сам ежегодно поставляет электроэнергию от СЭС и ВЭС в провинции Восточного Китая (порядка 100 млрд кВт*ч).

Вторая провинция Хэйлуцзян граничит с российскими регионами Дальнего Востока, среди которых Амурская область, обладающая гидроэнергетическим потенциалом. В Хэйлуцзяне проживает около 32 млн человек, расположены достаточно энергоемкие промышленные объекты: вертолетный, пивоваренный, автосборочный, фармацевтический и другие заводы, являющиеся значительными энергопотребителями. При этом около 97% генерации электроэнергии в этой провинции осуществляется посредством использования экологически «грязных» топливно-энергетических ресурсов – угля и нефти. В этой связи представляется возможным межрегиональное сотрудничество двух регионов: осуществление поставок экологически «чистой» российской электроэнергии из Амурской области в провинцию Хэйлуцзян.

Третья провинция Китая, граничащая с Россией, – Внутренняя Монголия – расположена юго-западнее Хэйлуцзяна. Ее промышленное производство связано с разработкой крупнейшего в КНР нефтегазового месторождения, предопределившего развитие промышленности и тепловой энергетики данного региона. В большинстве своем китайские электростанции работают на угле. Полноценное межрегиональное сотрудничество в энергетическом плане Амурской области с этой провинцией без изменения структуры китайской экономики представляется затруднительным в обозримой перспективе.

Заключение

В настоящее время человечество сталкивается с глобальными вызовами, которые ни одна страна в мире не способна решить в одиночку. В стратегическом плане решение проблемы исчерпаемости природных ресурсов и «озеленения» экономики с одновременным возрастающим энергопотреблением видится в переходе к возобновляемым источникам энергии. В тактическом плане одним из инструментов может выступать межрегиональное сотрудничество, которое позволяет приграничным регионам налаживать взаимодействие и совместно решать возникающие проблемы.

Межрегиональное сотрудничество между Амурской областью и провинцией Хэйлуцзян в энергетической сфере может выражаться в реализации собственных региональных интересов. При этом каждая из сторон имеет свои преимущества от такого взаимодействия. Например, для Амурской области могут быть следующие преимущества:

- реализация экспортного потенциала региона по части продажи электроэнергии китайским потребителям. Небольшой объем производства в настоящее время может быть увеличен дополнительной генерацией электроэнергии при ее востребованности на зарубежных рынках (мощности используемых региональных ГЭС позволяют это сделать);
- получение дополнительного дохода в российский бюджет от реализации экспорта электроэнергии;
- добрососедство и экономическое взаимодействие с китайскими партнерами будут «скреплять» региональные экономики двух стран, способствовать повышению устойчивого развития регионов за счет вовлечения в экономический оборот в большем объеме возобновляемых источников энергии;

- сотрудничество с крупнейшей экономикой мира позволяет преодолеть несовершенства собственной экономической системы, сделать ее более сильной и конкурентоспособной на мировом рынке энергоресурсов.

К преимуществам от сотрудничества с Амурской областью для провинции Хэйлунцзян можно отнести следующее:

- получение более доступной (дешевой) по цене электроэнергии китайскими энергопотребителями (стоимость электроэнергии, выработанной ГЭС, значительно ниже, чем ее генерация ТЭС), что становится экономически выгодным;

- замещение получения электроэнергии экологически «грязным» способом (генерация ТЭС) на экологически «чистый» (генерация российскими ГЭС), что значительно приближает страну к достижению глобальных целей устойчивого развития;

- надежность поставок «чистой» электроэнергии не только в краткосрочном, но и в долгосрочном периоде, что позволяет нивелировать риски возникновения дефицита энергии на местном рынке;

- возможность реализации совместных проектов в энергетической сфере, что сплачивает не только экономики регионов, но и население двух приграничных территорий.

Таким образом, решение о межрегиональном сотрудничестве Амурской области с провинцией Хэйлунцзян в энергетической сфере, с экономической точки зрения, представляется обоснованным и оптимальным, с экологической – «чистым» и соответствующим концепции устойчивого развития, а с социальной – разумным и перспективным.

Список литературы

1. Наше общее будущее: Докл. Междунар. комис. по окружающей среде и развитию (МКОСР). Пер. с англ. / Под ред. С.А. Евтеева, Р.А. Перелета; [Предисл. Г. Харлем Брундтланд]. - Москва: Прогресс, 1989. - 371 с.
2. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (A/RES/70/1): Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 25 сентября 2015 года // Конференция Организации Объединенных Наций по торговле и развитию (ЮНКТАД). Официальный сайт. – URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf (дата обращения: 24.04.2023).
3. Кранина Е.И. Стратегия «зеленого» развития Китая // Проблемы Дальнего Востока. - 2020. - № 2. - С. 138-151.
4. Малюженко Е.В. Причины успешной экономики Китая / Е.В. Малюженко, В.А. Дмитриевская [Текст : непосредственный] // Молодой ученый. – 2017. – № 1 (135). – С. 226-228. – URL: <https://moluch.ru/archive/135/37803/> (дата обращения: 24.04.2023).
5. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (A/RES/70/1). Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 25 сентября 2015 г. / Официальный сайт. – URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf (дата обращения: 24.04.2023).
6. Доронина Ф.Х. Современные подходы к определению понятия «регион» // Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. - 2015. - № 1 (16). - С. 72-76.
7. Электрогенерация // Интер РАО [Электронный ресурс]. – URL: <https://irao-generation.ru/> (дата обращения: 24.04.2023).
8. Дворецкая М.И., Жданова А.П., Лушников О.Г., Слива И.В. Возобновляемая энергия. Гидроэлектростанции России. – СПб.:

Издательство Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, 2018. – 224 с.

9. Паспорт. Производство и потребление электроэнергии в Российской Федерации. Данные о количестве электроэнергии, выработанной за год всеми электростанциями, на основании показаний приборов учета выработки электрической энергии. «Сведения о производстве и распределении электрической энергии» № 23-Н // Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения: 16.04.2023).
10. Кондратюк К.В. Современное состояние приграничной торговли Дальневосточного федерального округа и Китая / К.В. Кондратюк [Текст: непосредственный] // Молодой ученый. – 2016. – № 28 (132). – С. 448-451. – URL: <https://moluch.ru/archive/132/37090/> (дата обращения: 24.04.2023).
11. World Bank, International Comparison Program database [Электронный ресурс]. – URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.CD> (дата обращения: 16.04.2023).
12. Электроэнергетика Китая [Электронный ресурс]. – URL: https://www.cdu.ru/tek_russia/articles/6/1070/ (дата обращения: 16.04.2023).
13. Модельный Закон «О межрегиональном сотрудничестве» Принят на двадцать девятом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств - участников СНГ (Постановление N 29-19 от 31 октября 2007 г.) [Электронный ресурс] - URL: <https://docs.cntd.ru/document/902092618> (дата обращения: 16.04.2023).

The impact of interregional (including international) cooperation on the development of regional energy markets

Belov Valeriy Igorevich,

*Associate Professor, Candidate of Economics, Associate Professor,
Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Economics,
Northwest Institute of Management – Branch of RANEPA,
199178, St. Petersburg, V.O., Sredny ave. V.O., 57/43;
Associate Professor of the Department of Economics and Management,
LGU named after A. S. Pushkin,
196605, St. Petersburg, Peterburgskoe shosse, 10
v.i.belov@bk.ru*

This article discusses international cooperation between two neighboring States: the Russian Federation and the People's Republic of China. The potential for interaction is also found in the energy market, where Russia, being an energy-surplus country, can sell electricity to a dynamically developing China. Energy consumption in China has been steadily increasing over the past two decades. According to experts, the demand for electricity will increase in the next decade. Electricity generation in China is mostly carried out in the "traditional" way, that is, with the help of thermal power plants using "dirty" fuels, which is unecological and does not comply with the principles of sustainable development. In turn, one of the Russian regions, the Amur Region, bordering the People's Republic of China, has significant hydropower potential and export opportunities for the supply of environmentally "clean" electricity to Heilongjiang Province. For decades, the Amur Region has been an energy surplus of the regions, its energy supply is twice its own needs, and the potential remains not fully realized. It is assumed that the establishment of interregional cooperation will contribute not only to the development of the regional energy market, but also to the sustainable development of the regions of the two countries.

Keywords: energy consumption, economic growth, electricity, alternative energy, green economy, border region, hydroelectric power plant, export potential.