

П.С. МАМАСЁВ, Г.Е. МЕКУШ, В.А. РЯБОВ

Новокузнецкий институт (филиал) ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», 654041, Новокузнецк, ул. Циолковского, 23, Россия, 4tuna93@mail.ru, mekush_ge@mail.ru, val27@ya.ru

РАЗВИТИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ИНДУСТРИАЛЬНОМ РЕГИОНЕ

Рассматриваются пути развития альтернативной энергетики для индустриального региона (на примере Кемеровской области). На основе оценки природных, экологических и социально-экономических факторов и условий показаны возможности развития альтернативной энергетики для каждого административного района Кузбасса. Представлено зонирование территории региона, главным критерием которого послужила схожесть путей развития в них альтернативной энергетики. Всего выделены семь зон, для каждой из которых определены свои перспективные виды альтернативной энергетики: солнечная, ветровая, малая и микрогидроэнергетика, биоэнергетика и как особенность данной территории — использование шахтного метана. Приведено обоснование, что экономика области, основанная на угольной промышленности, может испытать все негативные последствия снижения спроса на данный энергетический ресурс. Значительный потенциал ресурсов Кемеровской области для развития альтернативной энергетики может позволить развивать новую отрасль энергетики и определить новые пути развития региона.

Ключевые слова: альтернативная энергетика, зонирование, индустриальный регион, стратегия социально-экономического развития, угольная экономика, энергетический переход, Кемеровская область.

P.S. MAMASYOV, G.YE. MEKUSH, V.A. RYABOV

Novokuznetsk Institute (Branch) of Kemerovo State University, 654041, Novokuznetsk, ul. Tsiolkovskogo, 23, Russia, 4tuna93@mail.ru, mekush_ge@mail.ru, val27@ya.ru

DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE ENERGY IN THE INDUSTRIAL REGION

The paper considers the development of alternative energy for an industrial region (as exemplified by the Kemerovo oblast). Based on the assessment of natural, environmental and socio-economic factors and conditions, we demonstrate possibilities of alternative energy for each administrative region of Kuzbass. Presented is the zoning of the territory, the main criterion of which was the similarity of the development paths of alternative energy. We identified seven zones, and each one has its own promising types of alternative energy: solar, wind, small and micro-hydropower, bioenergy and, as a feature of this territory, the use of mine methane. We supplied justification that the economy of the region, based on the coal industry, can experience all the negative consequences of a decrease in demand for this energy resource. The significant potential of the resources of the Kemerovo oblast for the development of alternative energy enables the development of a new energy industry and identifies new ways of regional development.

Keywords: alternative energy, zoning, industrial region, the Kemerovo oblast, socio-economic development strategy, coal economy, energy transition.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Понятие «возобновляемые источники энергии» (ВИЭ) было определено резолюцией 33/148 Генеральной Ассамблеи ООН от 20 декабря 1978 г.: «...таких новых и возобновляемых источников энергии, как солнечная энергия, геотермальная энергия, энергия ветра, энергия света, энергия приливов и отливов, энергия волн и термального градиента моря, энергия преобразования биомассы, энергия, получаемая за счет сжигания топливной древесины, древесного угля, торфа, горючих сланцев, битуминозных песчаников, энергия использования тяглового скота и гидроэнергия» [1].

Однако в современном мире ВИЭ — не только перечисление способов, которые менее широко распространены, в отличие от традиционных. Это обоснование потенциала и применения альтернатив для конкретной территории. Для индустриального региона, такого как Кузбасс, это добыча метана, при которой снижение вреда окружающей среде происходит по причине препятствия его свободного выброса в атмосферу. В результате альтернативная энергетика рассматривается нами как совокупность

перспективных способов получения энергии, которые потенциально применимы с учетом факторов и условий на конкретной территории и представляют интерес из-за выгоды их использования при низком риске причинения вреда окружающей среде. В рамках новой энергетической картины мира интерес вызывает перспектива развития промышленных регионов. Целью данной работы стал анализ развития альтернативной энергетики в промышленном регионе на примере Кемеровской области.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время мир вступает в этап четвертого энергетического перехода, характеризующийся широким использованием ВИЭ и вытеснением ископаемых видов топлива, включая и уголь. Опасения, а в некоторых случаях и надежды, связанные с высокими ценами на нефть, газ и уголь, остаются в прошлом. Нынешней эпохе свойственна широкая технологическая и межтопливная конкуренция. Для всех сфер потребления появляется много перспективных, конкурирующих между собой решений, которые при росте цен доминирующего топлива станут оперативной альтернативой и завоюют рынок [2]. В данной конкуренции уголь сдает свои позиции. Снижение спроса происходит повсеместно, как в Европе, так и в Азии — основных регионах—потребителях энергетического угля Кузбасса, что ставит экономику региона в сложное положение. При этом происходит снижение не только спроса, но и цены, что заставляет увеличивать объемы добычи.

Уголь, добываемый непосредственно на территории области, в Кузнецком и Канско-Ачинском бассейнах, многие годы является основой развития Кузбасса. Экономика Кемеровской области уже зависима: от предприятий топливно-энергетической промышленности в консолидированный бюджет области поступает 32 % налоговых платежей. В добывающую промышленность области инвестируется более 57 % основного капитала. В 2018 г. предприятиями здесь было добыто 255,3 млн т угля (экспорт — 140,7 млн т, используется в регионе 114,6 млн т) [3].

Ситуацию усугубляет то, что значительную роль в экономике Кузбасса играют моногорода. Данный регион является однозначным лидером по их количеству в России (24) и по количеству моногородов, в которых экономика акцентирована на угольную промышленность. 29 из 40 моногородов России, где экономика опирается на угольную промышленность и развитие большинства из которых зависит от колебаний внешнеэкономической конъюнктуры и состояния ресурсной базы запасов угля, уже находятся в сложной ситуации или отнесены к зоне риска ухудшения социально-экономического положения. Из указанных городов первой и второй категорий 12 расположены в Кемеровской области [4].

В условиях изменения ситуации на мировом энергетическом рынке, в частности снижения спроса на уголь, стабильность экономики Кузбасса находится под угрозой, а перспективы развития региона становятся неопределенными. По мнению авторов, необходимо в первую очередь признать сложившееся положение, оставив попытки постепенного наращивания добычи и экспорта угля, и затем определить новые пути развития, придерживаясь мировых трендов, пока еще достаточно капитала и необходимого времени до потери контроля над ситуацией. Решением проблемы может стать диверсификация экономики с развитием нового направления — альтернативной энергетики, так как в этом плане территория характеризуется положительными условиями и факторами ее развития.

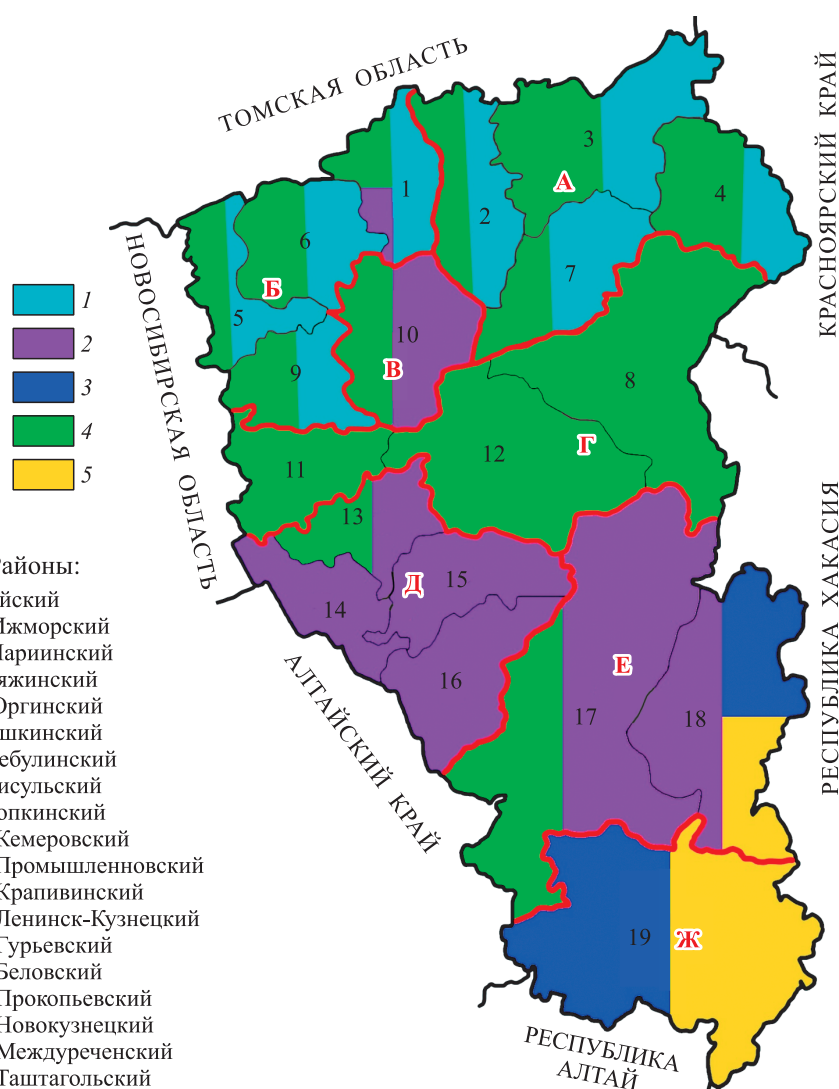
Анализ мировых трендов использования альтернативной энергетики позволил выделить следующие условия и факторы ее развития: природный и экологический факторы, а также экономические, политические и социальные условия.

Природный фактор заключается в наличии заложенных условий территории, необходимых для конкретного типа альтернативной энергетики, что, по сути, является определяющим. *Экономические условия* определяют целесообразность развития альтернативной энергетики на конкретной территории: энерго- и ресурсообеспеченность, будущий экономический рост, необходимость в новых источниках энергии и т. д. *Экологический фактор* часто является основным предлогом для развития такого рода энергетики и определяется степенью антропогенной нагрузки на территорию. Для Кузбасса этот фактор особо актуален. Под *социальными условиями* понимается ситуация с безработицей, а развитие альтернативной энергетики предполагает создание новых рабочих мест, что в настоящее время широко описывается в мировой отчетности. *Политические условия* закладываются различными международными соглашениями, государственной климатической политикой и другими документами, определяющими развитие альтернативной энергетики. Совокупность данных факторов позволяет определить перспективы развития альтернативной энергетики для конкретной территории, причем они проецируются как на уровне отдельного государства, так и на уровне субъектов и даже отдельных районов.

Ранее одним из авторов была предложена группировка стран в соответствии с факторами и условиями развития альтернативной энергетики на их территории [5]. Анализ этих факторов и условий на региональном уровне, а также возможности развития каждого типа альтернативной энергетики выполнен для Кузбасса (см. рисунок).

В первую группу районов (А) вошли Ижморский, Мариинский, Тяжинский и Чебулинский аграрно-лесохозяйственные районы. Здесь благоприятная экологическая обстановка, но наблюдается более высокий уровень безработицы по сравнению со среднеобластными значениями. Группа располагается в пределах Чулым-Енисейской впадины, природные условия которой благоприятны для развития ветровой энергетики. Удельная мощность в 80 Вт/м² при максимальной скорости ветра 3 м/с позволяет устанавливать конструкции средней и малой мощности. Отходы сельского хозяйства и лесоперерабатывающей промышленности позволяют развивать биоэнергетику. Река Кия и ее притоки обладают гидроэнергопотенциалом для развития малой гидроэнергетики.

Во вторую группу (Б) вошли Яйский, Яшкинский, Юргинский и Топкинский районы, расположенные главным образом в пределах Томь-Колыванской складчатой системы и лишь отчасти Куз-



Зонирование Кемеровской области по перспективам использования разных видов альтернативной энергетики (составлено П.С. Мамасёвым).

Виды альтернативной энергетики: 1 – ветровая, 2 – шахтный метан, 3 – малая и микрогидроэнергетика, 4 – биоэнергетика, 5 – солнечная. Группы районов (А–Ж): А – первая, Б – вторая, В – третья, Г – четвертая, Д – пятая, Е – шестая, Ж – седьмая.

нецкого угольного бассейна. Хозяйственная специализация — аграрная, развиты машиностроение, производство строительных материалов, инфраструктурные отрасли, добыча нерудных полезных ископаемых. Здесь возможно использование биоэнергетики. На угледобывающих предприятиях Яйского района возможно внедрение технологий использования шахтного метана. Имеются возможности для реализации ветроэнергетики средней и малой мощности.

Третья группа районов (В) — Кемеровский административный район — характеризуется топливно-химико-машиностроительно-инфраструктурной специализацией. Концентрация производств на небольшой территории привела к неблагоприятной экологической ситуации. Район энергодефицитный, несмотря на наличие ТЭЦ и ГРЭС. Введение объектов традиционной генерации усугубит экологическую ситуацию. Здесь имеется возможность использования шахтного метана и биогазовых установок.

Четвертую группу (Г) образуют Тисульский, Промышленновский и Крапивинский районы, имеющие аграрно-лесохозяйственную специализацию с очаговой горно-добывающей промышленностью. Невысокие потенциальные показатели удельной мощности для ветровой энергетики, низкие показатели инсоляции солнечной энергетики благоприятствуют развитию биоэнергетики, особенно на территории Промышленновского района, где сконцентрированы высокотехнологичные предприятия сельского хозяйства.

Пятая группа районов (Д) представлена четырьмя административными районами: Ленинск-Кузнецким, Гурьевским, Беловским и Прокопьевским, имеющими топливно-энергетическо-машиностроительную специализацию. Значительную роль в экономике этой группы играет агропромышленный комплекс. Здесь располагается Беловская ГРЭС, вырабатывающая более 30 % электроэнергии области. Предприятия угольной промышленности стали причиной ухудшения экологической обстановки. Высокая газоносность угля позволяет организовать здесь добычу метана в промышленном масштабе и выработку электроэнергии. Уже сейчас здесь организован первый в России промысел по добыче метана на Галдинском угольном разрезе. Диверсификация экономики моногородов позволит создать благоприятную инвестиционную зону и улучшить экологическую обстановку региона. Возможно развитие и биоэнергетики.

Шестая группа районов (Е) включает Новокузнецкий и Междуреченский административные районы. Зона расположена в пределах территории интенсивного природопользования Кузнецкого бассейна, восточные же части, относящиеся к Кузнецко-Алатауской складчатой системе, не затронуты индустриализацией и имеют рекреационную ценность. Развитая промышленность, высокий социально-экономический уровень развития здесь сопровождаются высоким антропогенным воздействием на окружающую среду. В связи с этим использование альтернативной энергетики является наиболее актуальным. Возможно использование шахтного метана для обеспечения энергией и снижения нагрузки на объекты генерации Южного Кузбасса, что позволит значительно уменьшить выбросы твердых веществ в атмосферу. Уже сейчас запланирована разработка промысла метана в районе Тутуянской, Томской и Мысковской площадок [6].

Туристско-рекреационное развитие Междуреченского района может повлечь внедрение пилотных проектов ГЭС малой мощности, обеспечивающих необходимым количеством электроэнергии туристскую инфраструктуру. Территории, изолированные от центрального энергоснабжения, можно подпитывать, используя энергию солнечных панелей, которые способны выдавать 1200 кВт·ч/м².

Сельскохозяйственные предприятия Новокузнецкого района подходят для внедрения в систему их энергоснабжения биогазовых установок. Более того, опыт использования таких установок в этом районе уже имеется на территории АО «Славино».

Седьмая группа (Ж) представлена Таштагольским районом. Отличительной особенностью района является его одновременная специализация по горнодобывающей, лесозаготовительной промышленности и рекреационное значение. Изолированность большей части территорий Горной Шории, множество мелких очаговых форм расселения, природоохранная и рекреационная деятельность Шорского национального парка и другие виды хозяйственной деятельности предполагают строительство новых объектов, следовательно, увеличение потребления электроэнергии.

Для сохранения благоприятной экологической обстановки актуальным решением энергетической проблемы может стать альтернативная энергетика. Высокая инсоляция Таштагольского района позволяет устанавливать солнечные панели с мощностью более 1200 кВт·ч/м². Опыт таких установок уже имеется в пос. Багатай. Они сыграют значимую роль, заменив генераторы, работающие на привозном топливе. Природные условия позволяют развивать здесь и малую гидроэнергетику: верховья рек Мрассы и Кондомы обладают устойчивым руслом, высокой скоростью течения воды, а значит, и высокой потенциальной мощностью выработки электроэнергии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дальнейшее экономическое развитие области предполагает создание новых объектов генерации. Традиционные подходы могут ухудшить и без того напряженную экологическую ситуацию. Максимальное использование заложенных природных факторов для развития альтернативной энергетики решает эту проблему. При этом в «Стратегии социально-экономического развития Кемеровской области до 2035 года» [7] уже содержатся упоминания об альтернативной энергетике. С одной стороны, «в топливно-энергетическом балансе региона незначительную долю (до 5 %) к 2035 г. займут ВИЭ: солнечные батареи на объектах туристической инфраструктуры и индивидуального жилищного строительства, ветрогенераторы для обеспечения потребности в электроэнергии крупных пригородных поселков. За пределами горизонта планирования доля ВИЭ в ТЭБ региона продолжит расти. В агропромышленном комплексе и в ЖКХ получит распространение биоэнергетика» [7, с. 97]. С другой — «увеличится доля альтернативных топлив (водоугольные смеси, пылеугольное топливо, буроголовый полукокс и др.)» [с. 97], в том числе и использование метана [7].

По мнению авторов, развитие альтернативной энергетики в рамках 5 % от общего топливно-энергетического баланса к 2035 г. является недостаточным. Использование альтернативной энергетики может помочь в решении большего количества проблем, запланированных в данной стратегии, гармонично вписавшись во многие направления развития.

Рост альтернативной энергетики в мире начался недавно, и по вводу новых мощностей уже опередил традиционную энергетику. Ситуация может измениться ещё более кардинально, при этом пик угольной промышленности уже закончился несколько лет назад, нефтяной завершается сейчас, рост спроса ожидается только в газовой отрасли. Без принятия смелых управленческих решений на уровне области невозможно гарантировать устойчивость экономики в будущем, повысить качество жизни населения и сохранить перспективы развития такого индустриального региона, как Кузбасс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Резолюция 33/148** «Конференция ООН по новым и возобновляемым источникам энергии» [Электронный ресурс] // Второй комитет Генеральной Ассамблеи ООН. — 1978. — <http://undocs.org.ru/AIRES/33/148> (дата обращения: 14.05.2017).
2. **Прогноз** развития энергетики мира и России 2019 / Под ред. А.А. Макарова, Т.А. Митровой, В.А. Кулагина. — М.: ИНЭИ РАН—Московская школа управления СКОЛКОВО, 2019. — 210 с.
3. **Доклад** о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2017 году. — Кемерово: Департамент природных ресурсов и экологии Кемеровской области, 2018. — 483 с.
4. **Доклад** о человеческом развитии в Российской Федерации. Цели устойчивого развития ООН и Россия // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. — М., 2016. — 298 с.
5. **Мамасёв П.С.** Анализ формирования мировых трендов в развитии альтернативной энергетики // Молодежь и наука: реальность и будущее: Сб. тр. IX Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых / Ред. Г.Е. Мекуш. — Кемерово: Кемеров. гос. ун-т, 2017. — С. 330–333.
6. **Проект** добычи метана на Талдинской площади в Кузбассе (Опыт ОАО «Газпром») [Электронный ресурс] // DOCPLAYER—2017. — Режим доступа: <http://docplayer.ru/42543259-Proekt-dobychi-metana-na-taldinskoy-ploshadi-v-kusbasse-opyt-oao-gazprom.html> (дата обращения: 28.03.2018).
7. **Администрация** Кемеровской области. Стратегия социально-экономического развития Кемеровской области на период до 2035 года. Текст (проект). Кемерово, 2018. — 159 с.

Поступила в редакцию 16.08.2019

Принята к публикации 09.09.2019