

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2020.91.1.063

## Прогнозы развития альтернативной энергетики

### **Чебанов Константин Александрович**

Кандидат педагогических наук, доцент,  
завкафедрой электроэнергетики и информационных технологий,  
Невинномысский государственный  
гуманитарно-технический институт,  
357108, Российская Федерация, Невинномысск, бульвар Мира, 17;  
e-mail: chebanov-k@rambler.ru

### **Бурляева Виктория Арсентиевна**

Доктор социологических наук, профессор,  
профессор кафедры профессионального обучения,  
проректор по учебной и научной работе,  
Невинномысский государственный  
гуманитарно-технический институт,  
357108, Российская Федерация, Невинномысск, бульвар Мира, 17;  
e-mail: burlyaeva-va@rambler.ru

### **Надеева Татьяна Алексеевна**

Доцент кафедры профессионального обучения,  
Невинномысский государственный  
гуманитарно-технический институт,  
357108, Российская Федерация, Невинномысск, бульвар Мира, 17;  
e-mail: tatyana-nadeeva@yandex.ru

### **Пьянов Михаил Сергеевич**

Аспирант  
Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт  
357108, Российская Федерация, Невинномысск, бульвар Мира, 17;  
e-mail: garel.rf@mail.ru

### **Аннотация**

В статье говорится, что на сегодняшний день большое количество ученых и исследователей работают над повышением эффективности и снижением себестоимости выработки электроэнергии из нетрадиционных источников. На этом фоне возникают различные домыслы, мифы и простые человеческие сомнения о целесообразности и эффективности использования того или иного вида энергии. Описываются как новые виды альтернативной энергетики: при помощи так называемых «лежачих полицейских», тепловой энергии океанов, получившую название глиокультура, использование гелия-3,

энергия гор, пьезоэлектричество, экскременты, водовороты, так и уже ставшие традиционными солнечная энергия, вихревые электростанции и т.д. Так же приводятся примеры наиболее крупных аварий энергосистем и их последствия. В заключении говорится о необходимости двух векторного развития традиционной и альтернативной энергетики. В работе показано, что будущее жителей планеты – в альтернативных, использующих возобновляемые источники энергии, технологиях производства электричества. Несмотря на определенные экономические ограничения, ее применения автономно или в рамках нескольких объектов может существенно повысить энергетическую безопасность отдельных объектов. Данная позиция получает все большее распространение в современной экономике.

#### **Для цитирования в научных исследованиях**

Чебанов К.А., Бурляева В.А., Надеева Т.А., Пьянов М.С. Прогнозы развития альтернативной энергетики // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Том 10. № 1А. С. 566-574. DOI: 10.34670/AR.2020.91.1.063

#### **Ключевые слова**

Возобновляемые источники энергии, электростанция, тепловая энергия, электроэнергия, электроснабжение.

## **Введение**

Еще несколько десятков лет назад, когда специалисты различного уровня начали выдавать прогнозы по предположительным срокам полного использования всех не возобновляемых источников электроэнергии, таких как газ и нефть, мировой рынок начал задумываться в перспективах «жизни после углеводородов», выступая за более активную разработку и развитие альтернативных вариантов получения энергии. И если во второй половине XX века мысль «на наш век нефти хватит» была не далека от истины, то в настоящее время вопросам использования возобновляемых источников электроэнергии различного типа с каждым годом уделяется все большее внимание. Так как жизни без электричества на земле представить уже невозможно. Тем более что эксперты прогнозируют в дальнейшем постоянное кратное увеличение потребностей в электроэнергии. [Городов, Губин, Матвеев, 2009]

Именно поэтому в настоящее время все большее число стран постепенно приходят к твердому убеждению о необходимости постепенной перестройки баланса источников электроэнергии в своей энергополитике: от классической к альтернативной, что в дальнейшем приведет к коренным изменениям на рынке энергогенерации всего мира.

## **Основное содержание**

Современный мир постепенно и неуклонно приходит к более широкому и активному использованию нетрадиционных источников энергии. Все мы хорошо понимаем, что нефть и газ когда-либо закончатся, атомная энергетика не может быть на 100% безопасной, несмотря на всю её развитость, уголь относится к невозобновляемым природным ресурсам и наносит неоспоримый вред экологии. Соответственно, на сегодняшний день большое количество ученых и исследователей работают над повышением эффективности и снижением себестоимости выработки электроэнергии из нетрадиционных источников. Сегодня сложно

удивить население солнечными, ветряными, термальными и даже морскими электростанциями, но в окружающем нас мире мало еще малоизученных, но перспективных источников экологически чистой энергии. [Сибикин, 2010]

На основании, имеющихся на сегодняшний день, сведений можно выделить самые необычные альтернативные источники энергии, которыми в ближайшем будущем сможет пользоваться человек.

И не удивительно, что на этом фоне возникают различные домыслы, мифы и простые человеческие сомнения о целесообразности и эффективности использования того или иного вида энергии. Попробуем разобраться в этом поподробнее. [Гибилиско, 2010]

Одним их мифов является альтернативная энергетика низкоэффективна, ненадежна и очень затратная. Не скроем, что в применении к реальности 60-х – 80-х годов прошлого века так оно и было. Однако сегодня положение кардинально изменилось. Так, например, порядка 40% общего энергобаланса Испании и 15% Великобритании приходится на использование энергии ветра. И все затраты на разработку технологий и оборудования здесь уже давно окупились.

То же самое можно сказать и о других видах «зеленой» энергетике. Прорыв, который произошел за последние десятилетия в области создания солнечных панелей можно без преувеличения назвать революцией. И это при том, что КПД солнечных батарей пока еще уступает аналогичным показателям других источников при более высокой цене. Однако уже сегодня ученые заявляют о скором создании солнечных панелей нового поколения, цена и характеристики которых позволят говорить о них как о наиболее эффективном и дешевом источнике электроэнергии по сравнению с любыми классическим вариантами её производства.

Второй миф можно сформулировать таким образом, как атомная энергетика самая дешевая. Действительно, в относительных цифрах 1 кВт «атомного» электричества стоит достаточно дешево. Однако в подсчетах забывают указать, что если добавить стоимость строительства и эксплуатации атомной электростанции, включая мероприятия, направленные на обеспечение безопасности работы оборудования, переработку и хранение отработанного ядерного топлива и, что самое главное, стоимость вывода АЭС из эксплуатации после окончания срока её работы (которая может составлять от 30% до 60% от цены строительства самой станции), то электричество получается не такое уж и дешевое. Не говоря уже об экологических последствиях любой возможной аварии.

Третий миф заключается в том, что наиболее выгодно строить большие электростанции. На самом деле последние исследования показывают, что наиболее экономически выгодным вариантом является строительство небольших, компактных электростанций нового поколения, расположенные в непосредственной близости от потребителей. Так, например, прогнозируется, что в будущем все жилые дома смогут обеспечивать себя энергией самостоятельно, в том числе за счет использования альтернативных источников электроэнергии.

Четвертый миф можно сформулировать следующим образом: электромобили неэффективны с точки зрения цены и удобства. Действительно, исходя из реалий сегодняшнего дня, говорить о безусловной замене в ближайшие годы машин с двигателями внутреннего сгорания на электротранспорт пока преждевременно. Однако те «подвижки», сделанные за последнее время в плане увеличения количества километров, которые электромобиль может проехать на одной подзарядке, не оставляют сомнений о достаточно скорой разработке и активном внедрении принципиально новых технологий, использование которых позволит полностью отказаться от двигателей внутреннего сгорания.

Способ выработки электроэнергии при помощи так называемых «лежачих полицейских»

начали осуществлять сначала в Великобритании, затем в Бахрейне. Питер Хьюс изобретатель из Великобритании построил «Генерирующую дорожную рампу» для автомобильных дорог, которая представляет собой две металлические пластины, приподнятые над дорогой. Под ними заложен электрогенератор, вырабатывающий ток при движении автомобиля через рампы.

Такие рампы в качестве аккумуляторов имеют способность снабжать электричеством подсвечиваемые дорожные знаки и светофоры. В Великобритании этот способ используется уже во многих городах. Он распространился и на такую небольшую страну как Бахрейн.

В России тюменский студент сделал расчеты по уличному освещению с использованием «лежачих полицейских». По его расчетам всего лишь одно движение автомобиля по «искусственной неровности», которая оснащена электрическим генератором, сможет производить более 15 Ватт, не наносящей вред окружающей среде, электроэнергии. [Уделл, 1980]

Потенциал тепловой энергии океанов, которыми, как известно, покрыта большая часть нашей планеты, вполне может в будущем использоваться человеком для выработки электроэнергии. «Теплоокеанная» электростанция будет вырабатывать энергию за счет разницы температур между поверхностными теплыми и придонными холодными водами.

Вы, может быть, не догадываетесь, но природа уже давно придумала, как получать электричество за счет испарения воды. Подсмотрев у растений, современные ученые уже разработали подобную систему, работающую за счет разницы электротехнических свойств воды и воздуха, пузырьки которого закачиваются внутрь листа, наподобие растительного. В результате генерируется электрический ток. При этом ученые с достаточно большим оптимизмом смотря на возможную перспективность применения подобной технологии, в том числе и благодаря возможности работы данных систем не только в качестве генераторов, но и аккумуляторов вырабатывай электрической энергии.

Осмоз – естественный природный процесс, который уже давно ученые используют для своих нужд. Всем известны фильтры обратного осмоса, но далеко не все знают, что сегодня инженеры разрабатывают принципиально новую схему выработки электроэнергии из соленой воды морей и океанов. При этом данный принцип также построен на осмосе.

Уникальностью данного процесса является возможность в перспективе не только самостоятельно обеспечивать необходимыми объемами энергии процессы опреснения воды, требующие сегодня огромных энергозатрат, но и вырабатывать электричество «на продажу». Принцип работы «осмос-электростанций» будет построен на обратном опреснении процессе. Ученые знают, что при добавлении в пресную воду соленой морской воды начинается процесс, получивший название «обратный электродиализ», благодаря которому и происходит выработка электричества. В том же случае если проводимые сегодня исследования покажут свою экономическую состоятельность, подобные электростанции можно будет устанавливать в устьях рек, где происходит естественное смешивания морской и пресной воды.

Инженеры компании Joule Biotechnologies разработали совершенно инновационную технологию получения источников энергии, получившую название глиокультура. Инженеры предлагают использовать смесь углеводов, питательных веществ, воды и фотосинтезирующих микроорганизмов, которые в качестве источника энергии будут использовать солнечный свет. В результате жизнедеятельности микроорганизмов мы получим возможность сразу получать углеводороды или спирт, не требующие очистки.

Использование гелия-3. Данный не радиоактивный изотоп обладает очень высоким потенциалом генерации электроэнергии в результате термоядерного синтеза, однако он очень

редкий на Земле, но в избытке находится на Луне. Подсчитано, что разработка Луны может оказаться очень перспективным направлением, и уже сегодня ученые создали несколько проектов, реализация которых возможно начнется в недалеком будущем. В частности, называя гелий-3 источником энергии будущего, российская корпорация «Энергия» планирует не позднее 2020 года приступить к промышленной его разработке на спутнике нашей планеты.

Пьезоэлектричество – данный способ получения энергии уже давно используется человеком. Однако, скорее в миниатюрных, чем в промышленных масштабах. Между тем ученые не исключают, что использование кинетической энергии от движения человека в будущем вполне может стать достаточно перспективным процессом.

Учитывая, что пьезоэлектричество вырабатывается определенными материалами в ответ на механическое воздействие, достаточно просто создать тротуарное покрытие из подобных материалов, разместить его в местах наибольшего скопления движущихся людей и мы получим новый бесплатный источник энергии. При этом подобный принцип может быть реализован в огромном разнообразии вариантов, например, электричество сможет вырабатывать подошва обуви.

Солнечная энергия уже давно и успешно «утилизируется» на Земле, но из-за наличия атмосферы огромная её доля просто рассеивается, не доходя непосредственно до поверхности нашей планеты. Если же солнечные панели разместить в космосе, их эффективность возрастет в десятки раз. Кстати, подобные фотоэлементы уже давно используются на спутниках, запускаемых с Земли.

Экскременты – они уже и сегодня более чем успешно используются человеком, в том числе для выработки биогаза. В будущем ученые не исключают, что человеческие нечистоты также найдут достаточно активное применение в качестве альтернативных источников энергии. Например, уже сегодня в Швеции пробуют запустить технологию питания двигателей городских автобусов, построенную на принципе использования микробных топливных элементов, которые в процессе своей жизнедеятельности вырабатывают электрический ток, а для питания используют именно экскременты.

Вихревые электростанции – опытные образцы подобных систем созданы уже сегодня. Принцип работы данных систем построен на возможности получения энергии от медленных водных течений, которые могут создавать водовороты. И именно их, водовороты, ученые предлагают использовать для производства энергии.

Водовороты формируют непостоянную водную среду, в которой помещенный предмет совершает движения вниз или вверх, либо движется в горизонтальной плоскости. Создаваемая таким образом механическая энергия может легко преобразовываться в электрическую, благо подобных систем и технологий сегодня существует огромное множество.

Энергия гор. Новый вид геотермальной энергии был получен благодаря опытам по закачиванию соленой воды глубоко в скальные породы, температура которых благодаря распаду имеющихся в коре планеты радиоактивных элементов и самой горячей мантии Земли очень высока. Далее процесс прост и изучен. При нагреве вода превращается в пар, который подается в турбину, вырабатывающую электроэнергию. При этом мощность такой электростанции и можно легко регулировать за счет контроля за подачей холодной соленой воды.

С тех пор, как мы научились использовать электроэнергию, нас постоянно преследуют различные аварии, связанные с электроснабжением. Некоторые носят локальный характер и остаются практически незамеченными мировой общественностью, другие касаются миллионов

человек одновременно. И не существует уверенности в том, что даже в отдаленной перспективе человечество научится целиком и полностью предотвращать возможные энергетические аварии.

Список крупнейших мировых аварий на электросетях мы можем начать с крупного отключения Нью-Йорка и прилегающих территорий. В 1965 году миллионы жителей почти сутки оставались без электричества. Это грандиозное отключение вызвала авария, которая произошла на одной из воздушных линий электропередачи, входящей в систему Ниагарского энергетического узла, являющегося основной питающей сетью для всего северо-востока страны, сконцентрированного на границе США и Канады. В результате того, что одна линия была отключена, сработал «эффект домино», пять оставшихся линий электропередач были мгновенно перегружены и вышли из строя. Для полного восстановления электроснабжения потребителей энергетикам понадобилось около пятнадцати часов, а для полного восстановления понадобилось около месяца работ.

В 1977 году в Нью-Йорке опять произошла масштабная авария. И опять сбой произошел по вине того же самого Ниагарского энергетического узла. Но на этот раз потребители были подключены только через сутки после аварии.

Следующая авария произошла в марте 2001 года в Калифорнии. Она затронула одновременно миллионы человек. В этом регионе в течение четырех дней наблюдалась невиданная жара, энергосистема штата испытывала постоянные перегрузки, в результате это привело к отключению питания сначала северной части Калифорнии, а затем и всего штата.

Самым «урожайным» во всем мире на энергоаварии оказался 2003 год.

Самой масштабной в новейшей истории США и Канады была авария в середине августа. Около Кливленда из-за сбоя на электрораспределительном узле произошло отключение 21 электростанции, в результате этого в США и Канаде без света осталось более 50 миллионов человек. Без энергоснабжения остановились крупнейшие производственные предприятия, а также подземный и наземный транспорт. Судя по сообщениям того времени, более 100 тысяч человек только в Нью-Йорке оказались запертыми в поездах метро. Эта авария и по сей день является самой глобальной в истории США и Канады.

Вторая авария произошла в августе в системе энергоснабжения Лондона. Отключилось электроснабжение домов, офисов и промышленных предприятий. Вследствие этого остановилось метро и более ста тысяч человек оказались запертыми в метрополитене.

Третья авария произошла на севере Европы в сентябре 2003 года. Жители Швеции и Дании остались без централизованного энергоснабжения из-за повреждения силового кабеля, соединяющего эти страны. Без электроснабжения остались миллионы зданий, промышленных предприятий и жилые дома. А в метро оказались запертыми почти полмиллиона человек.

В 2004 году в Грузии произошло сразу две массовых аварии централизованного энергоснабжения. Первый случай произошел в августе. Из-за сбоя на высоковольтной линии электропередачи «Имерити» порядка 90% жителей страны осталось без света. Через два месяца после ликвидации аварии энергосистема Грузии дала сбой всего. В октябре 2004 года подобная авария случилась на линии электропередач «Картли-2». На этот раз 80% потребителей страны было отключено от энергоснабжения.

В России самая крупная энергетическая авария произошла 25 мая 2005 года. В результате технологического сбоя в системе питания Москвы произошло одномоментное отключение практически всего города и большей части Московской, Тульской и Калужской областей. На то, чтобы полностью восстановить питание во всех пострадавших регионах энергетикам

понадобилось около суток. Стоит ли говорить, что без электричества жизнь в российской столице мгновенно остановилось.

Еще одна неприятная авария произошла в Центральном регионе России 19 июля 2008 года. Из-за природного катаклизма, сопровождавшегося ураганым ветром и сильными ливнями, было повреждено достаточно большое количество воздушных линий электропередачи в регионе, что привело к отключению потребителей большей части Московской и Ивановской областей. Восстанавливали электроснабжение в течение нескольких часов, в том числе и за счет подключения резервных ЛЭП, а устраняли последствия катаклизма еще несколько недель.

### Заключение

Таким образом, по мнению авторов, будущее жителей планеты – в альтернативных, использующих возобновляемые источники энергии, технологиях производства электричества. Несмотря на определенные экономические ограничения, ее применения автономно или в рамках нескольких объектов может существенно повысить энергетическую безопасность отдельных объектов. Данная позиция получает все большее распространение в современной экономике.

### Библиография

1. Городов Р. В., Губин В. Е., Матвеев А. С. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие //Томск: Изд-во Томского политехнического университета. – 2009. – С. 294.
2. Сибикин Ю.. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: учебное пособие/ Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. –М.: КНОРУС, 2010. – 232 с.
3. Гибилиско С.. Альтернативная энергетика без тайн. /Стэн Гибилиско; [пер.с англ. А.В.Соловьева]. – М.: Эксмо. 2010. – 368 с. – (без тайн)
4. Свен Уделл. Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии. –М.: Знание, 1980.
5. Турилин А., Германович В., Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы.- СПб.: Наука и Техника, 2011.- 320с.
6. McDonald C. ALTERNATIVE ENERGY STRATEGIES //Risk Management. – 2017. – Т. 64. – №. 9. – С. 36-36.
7. Kumta P. N. Strategies for Achieving High-Energy Density Storage Systems //Meeting Abstracts. – The Electrochemical Society, 2019. – №. 1. – С. 17-17.
8. Cabrera P., Lund H., Carta J. A. Smart renewable energy penetration strategies on islands: The case of Gran Canaria //Energy. – 2018. – Т. 162. – С. 421-443.
9. Vijayapriya P. et al. Integration of renewable energy sources and their power management strategies–A review //Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. – 2019. – Т. 11. – №. 10 Special Issue. – С. 105-118.
10. MacCarty N. A., Bryden K. M. Costs and impacts of potential energy strategies for rural households in developing communities //Energy. – 2017. – Т. 138. – С. 1157-1174.

### Forecasts of development of alternative energy

**Konstantin A. Chebanov**

PhD in Pedagogy, Associate Professor,  
Head of the Department of Electric power and information technologies,  
Nevinnomyssk State Humanitarian and Technical Institute,  
357108, 17, Mira b., Nevinnomyssk, Russian Federation;  
e-mail: chebanov-k@rambler.ru

**Viktoriya A. Burlyueva**

Doctor of sociology, Professor,  
Professor of the Department of Vocational training,  
Vice-rector for Educational and scientific work,  
Nevinnomyssk State Humanitarian and Technical Institute,  
357108, 17, Mira b., Nevinnomyssk, Russian Federation;  
e-mail: burlyueva-va@rambler.ru

**Tat'yana A. Nadeeva**

Associate Professor of the Department of Vocational training,  
Nevinnomyssk State Humanitarian and Technical Institute,  
357108, 17, Mira b., Nevinnomyssk, Russian Federation;  
e-mail: tatyana-nadeeva@yandex.ru

**Mikhail S. P'yanov**

Post-graduate student  
Nevinnomyssk State Humanitarian and Technical Institute,  
357108, 17, Mira b., Nevinnomyssk, Russian Federation;  
e-mail: garel.rf@mail.ru

**Abstract**

The article says that today a large number of scientists and researchers are working to improve efficiency and reduce the cost of generating electricity from non-traditional sources. Against this background, various speculations, myths and simple human doubts arise about the appropriateness and effectiveness of using this or that type of energy. New types of alternative energy are described: using the so-called speed bumps, thermal energy of the oceans, called glyoculture, the use of helium-3, mountain energy, piezoelectricity, excrement, whirlpools, solar energy, vortex power plants, etc. .d. It also provides examples of the largest power system crashes and their consequences. The conclusion states the need for two vector development of traditional and alternative energy. The work shows that the future of the inhabitants of the planet lies in alternative, using renewable energy sources, electricity production technologies. Despite certain economic restrictions, its application autonomously or within a few facilities can significantly increase the energy security of individual facilities. This position is becoming more widespread in the modern economy.

**For citation**

Chebanov K.A., Burlyueva V.A., Nadeeva T.A., P'yanov M.S. (2020) Prognozy razvitiya al'ternativnoi energetiki [Forecasts of development of alternative energy]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 10 (1A), pp. 566-574. DOI: 10.34670/AR.2020.91.1.063

**Keywords**

Renewable energy sources, power plant, thermal energy, electricity, power supply

## References

1. Gorodov, R.V., Gubin, V.E., & Matveev, A.S. (2009). Unconventional and renewable energy sources: a training manual. Tomsk: Publishing House of Tomsk Polytechnic University, 294.
2. Sibikin, Yu.D. (2010). Unconventional and renewable energy sources. Knorus.
3. Gibilisko, S. (2010). Alternative energy without secrets. M.: Eksmo.
4. Udell, S. (1980). Solar energy and other alternative energy sources. M.: Knowledge.
5. Germanovich, V., & Turilin, A. (2014). Alternative energy sources and energy conservation-SPb.: Science and Technology.
6. McDonald, C. (2017). ALTERNATIVE ENERGY STRATEGIES. *Risk Management*, 64(9), 36-36.
7. Kumta, P. N. (2019, May). Strategies for Achieving High-Energy Density Storage Systems. In *Meeting Abstracts* (No. 1, pp. 17-17). The Electrochemical Society.
8. Cabrera, P., Lund, H., & Carta, J. A. (2018). Smart renewable energy penetration strategies on islands: The case of Gran Canaria. *Energy*, 162, 421-443.
9. Vijayapriya, P., Kowsalya, M., Thamilaran, A., Palanisamy, K., & Ramachandramurthy, V. K. (2019). Integration of renewable energy sources and their power management strategies—A review. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 11(10 Special Issue), 105-118.
10. MacCarty, N. A., & Bryden, K. M. (2017). Costs and impacts of potential energy strategies for rural households in developing communities. *Energy*, 138, 1157-1174.