

УДК 061.2+ 333.9(075.8)

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
И СОЗДАНИЕ СИСТЕМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЛИВАНЕ:  
ВЫБОР ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ  
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

© 2017 г. *Мустафа Акрами Талеб*

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ),  
г. Новочеркасск*

*Рассмотрены особенности энергетики современного Ливана. Показана важность повышения энергоэффективности и энергосбережения в социально-экономических системах этой страны. Выполнен анализ подходов к выбору инженерных решений для модернизации энергосистем. Предложено создавать экономический инструментарий для этого на основе отнесения инженерных решений к определенным технологическим укладам.*

*Ключевые слова: Ливан; энергосбережение; модернизация энергетики; выбор проектов; оценка проектов; технологический уклад.*

*In the article the peculiarities of energy of a modern Lebanon were considered. The importance of energy efficiency and energy conservation in socio-economic systems of this country was shown. The analysis of the approaches to the choice of engineering solutions for the modernization of energy systems is performed. It was proposed to create an economic Toolkit to do this on the basis of the classification of engineering solutions to particular technological paradigms.*

*Key words: Lebanon; energy saving; energy sector modernization; selection of projects; assessment of projects; technological way.*

Ливан занимает очень небольшую территорию, численность его населения составляет максимум 5 млн. человек. При этом в стране наблюдаются частые отключения электроэнергии, и во многих районах жители остаются без света в течение 10–12 часов в сутки.

Государственная электроэнергетическая компания Ливана в 2015 году имела мощности 1500 МВт, однако фактический спрос превысил 2900 МВт, в частности, это связано с присутствием в стране 1,5 млн. сирийских беженцев. Несколько часов в сутки электричество в дома ливанцев не поступает совсем, жители вынуждены в это время использовать топливные генераторы. Ситуацию усугубляют растущие цены на нефтепродукты. «Ливан страдает от отключений», — поделился мнением менеджер проекта по развитию аль-

тернативной энергетики Организации Объединенных Наций (ООН) Хасан Хараджли. По его словам, «за пределами Бейрута существует проблема отключения электричества, причем длиться это может до девяти часов, тогда как дизельные генераторы — весьма дорогостоящие и неэкономичные в использовании. Это все формирует потребность в дешевой солнечной энергии» [1].

Для преодоления этой ситуации в 2012 году электроэнергетическая компания Ливана приняла решение начать закупки электроэнергии в Иране. Первоначально объем этих поставок составил 25 МВт электроэнергии, а в дальнейшем он будет доведен до 100 МВт. Иранская электроэнергия должна была поставляться в Ливан через Ирак и Сирию. С учетом санкций, введенных США

и их спутниками в отношении Ирана, электроэнергетическая компания Ливана обратилась с соответствующим запросом в МИД своей страны и получила необходимое разрешение на сотрудничество с Ираном в области энергетики. Кроме поставок электроэнергии Иран предлагает Ливану построить на его территории электростанцию [2].

Незадолго до этого, в 2008 году, Ливан подписал соглашение с Египтом о поставках электроэнергии в Ливанскую республику через Иорданию и Сирию, как сообщает ливанское Национальное агентство новостей «Ватания» со ссылкой на министра энергетики Ливана Алана Табурияна [3]. В соответствии с этим соглашением планируется поставка Египтом трем другим странам ежедневно по 150 МВт·ч электроэнергии.

Власти Ливана намерены развивать альтернативную энергетику в стране, на которую затрачено порядка 420 млн. долларов за последние два года [3]. В период с 2010 года в Ливане были построены две ветряные электростанции. Их сооружением занималась компания Lebanon Wind Power, владеет и управляет электростанциями Zahle Electricity Company. Ветряные фермы построены в долине Бекаа и в Захле. Суммарная мощность электростанций — 50 МВт. Они стали первыми ветряными электростанциями в этой ближневосточной стране [4].

«Можно говорить о том, что страна выйдет на высокий уровень развития солнечной энергетики к 2019 году, — поделился планами глава Ливанского Центра Энергосбережения (LCEC) Пьер Эль Хури. — В перспективе мы рассчитываем построить объекты по производству электричества из ветра и воды». Таким образом, руководство страны стремится понизить зависимость от ископаемых видов топлива, по крайней мере, на 5% в краткосрочной перспективе. К 2020 году Бейрут планирует удвоить мощности «зеленой» энергетики и довести ее до 12% по отношению к общему объему потребляемой электроэнергии [6].

Кроме проблемы нехватки электроэнергетических мощностей энергетика Ливана сталкивается с проблемами низкой собираемости платежей, хищений электроэнергии, постоянного увеличения цен на топливо. Zahle Electricity Company — одна из немно-

гих частных энергетических компаний Ливана, у которой собираемость платежей доходит до 99%. Правительство Ливана планирует постепенно приватизировать энергетическую отрасль [5].

По причине убыточности электростанций и нехватки топлива в Ливане уже закрыты некоторые электростанции с целью уменьшения расхода топлива. Жесткие ограничения подачи электроэнергии, как ожидается, станут серьезной проблемой для потребителей, если топливные субсидии не будут предоставляться в требуемых объемах. Пока еще государственная электроэнергетическая компания Electricite du Liban не ввела в действие политику масштабного нормирования, однако три принадлежащие ей электростанции были временно закрыты в целях ограничения потребления нефти и газового котельного топлива [6].

Определенные шаги по преодолению энергетических проблем Ливана были сделаны руководством страны с надеждой на сотрудничество со странами бывшего СССР. Так, в 2012 году Украина и Ливан достигли договоренности о посещении в ближайшее время министром энергетики Ливана Украины для ознакомления с опытом этой страны в области строительства небольших гидроэлектростанций, возможности развития ветровой энергетики, строительства солнечных электростанций. «Мы договорились, что министр энергетики в ближайшее время посетит Украину, чтобы ознакомиться с опытом Украины в области строительства небольших гидроэлектростанций, возможности развития ветровой энергетики, строительства солнечных электростанций», — сказал глава украинского правительства тех лет Н. Азаров после встречи с Премьер-министром Ливана Наджибом Микати.

Кроме того, в ходе этой встречи были детально обсуждены вопросы сотрудничества в сфере сельского хозяйства, транспорта, культуры, банковской сферы, в частности, возможности открытия ливанских банков в Украине, а также правовой базы. По сообщению премьер-министра Ливана Наджиба Микати, главы правительств отметили важность работы межправительственной комиссии по торгово-экономическому сотрудничеству и решили, что профильные министры

обеих стран должны вести постоянный диалог [7]. К сожалению, после государственного переворота на Украине в 2014 г. и смещения Н. Азарова с поста руководителя украинского правительства это сотрудничество не продолжалось.

Переговоры о сотрудничестве в сфере энергетики проводились руководством Ливана и с представителями правительства Казахстана. 7 июля 2015 г. Поверенный в делах Дипломатической миссии Республики Казахстан в Ливанской Республике Даулет Ембердиев встретился с Министром энергетики и водных ресурсов Ливана Артуром Назаряном. Д. Ембердиев рассказал собеседнику о том, что предстоящий форум будет посвящен прогнозам развития мировой энергетики через призму геополитических взаимоотношений, вопросам расширения ресурсной базы, диверсификации маршрутов поставок энергоресурсов, а также конкурентоспособности Казахстана в условиях изменяющегося спроса и предложения. Он отметил, что наряду с интенсивным развитием нефтяной, газовой и угольной отраслей Казахстан придает большое значение разработке и использованию альтернативных источников энергии. В этом контексте теме «Энергия будущего» посвящена предстоящая международная выставка «ЭКСПО-2017» в Астане. А. Назарян в свою очередь отметил, что Казахстан является динамично развивающимся государством, поддерживающим дружественные отношения с соседними странами и обладающим существенным влиянием на геополитической карте Евразии [8].

Россия и Ливан в 2013 году подписали соглашение о сотрудничестве в области энергетики. Об этом сообщил министр энергетики и водных ресурсов Ливана Джибран Бассиль в ходе пресс-конференции по итогам визита в Москву. «Визит состоялся по приглашению министра энергетики России. Его целью было подписание меморандума о взаимопонимании между Россией и Ливаном в этой области», — сказал министр [9].

В конце 2014 года министр экономики Ливана Алан Хаким сообщил, что Бейрут предложил России инвестировать в нефтегазовую промышленность в северном районе страны. В декабре он ждет российскую делегацию для предметного обсуждения этого предложения.

Об этом Алан Хаким рассказал в интервью «Россия сегодня». Он признал, что тяжелая политическая ситуация в Ливане и в соседней Сирии негативно влияет на экономику страны, но с учетом ситуации ливанский экономический рост относительно высок.

В конце 2015 года сообщалось, что «Роснефть», «Лукойл», «Газпром» и «Новатек» ведут переговоры об участии в разработке ливанских месторождений полезных ископаемых. Россия и Ливан подписали меморандум о взаимопонимании по сотрудничеству в энергетической сфере [10].

Ливан конфликтует с Израилем из-за газовых месторождений в Восточном Средиземноморье. Между двумя странами нет мирных соглашений, включая договора о границах, поэтому экономические воды были распределены на основании отдельных соглашений Израиля и Ливана с Кипром. Когда стало известно об обнаружении богатого газового месторождения «Левиафан» в израильских экономических водах, Ливан заявил на него претензии, утверждая, что эта структура частично находится в ливанской зоне. Израиль отверг эти претензии. Ливанская террористическая группировка «Хизбалла» пригрозила применить силу для «отстаивания своих прав на газ», но разразившаяся в Сирии гражданская война отвлекла на себя все ресурсы группировки. Тем не менее, очевидно, что разработка нефтегазовых месторождений в экономических водах Ливана и Сирии сопряжена с высоким риском из-за нестабильной ситуации в этих странах.

Следует отметить, что Ливан, как и другие ближневосточные страны, в последнее время начал активно интересоваться российским рынком. В начале ноября председатель ливанской Палаты торговли, сельского хозяйства и промышленности Мухаммад Шукер сказал, что в середине сентября Ливан начал экспортировать в Россию фрукты и овощи. По его словам, ливанские производители нуждались в новом рынке из-за падения экспорта в арабские страны, и Россия, как раз замещавшая западноевропейский импорт, предоставила такую возможность.

До недавнего времени торговля между Россией и Ливаном была весьма скромной. Ливан в 2015 году импортировал российских товаров на 500 млн. долларов, но экспорт

в Россию ливанских товаров был незначительным. Местные бизнесмены надеются, что теперь ситуация изменится и двусторонняя торговля будет сбалансированной [11].

Наряду с вышеописанными мерами руководство ливанской электроэнергетики предпринимает шаги к модернизации электроэнергетических мощностей на основе новой техники и технологии.

В 2014 году министр энергетики Ливана Джебран Бассил подписал контракт стоимостью US\$37 млн. с компанией MATELEC, специализирующейся на восстановлении и ремонте энергоблоков и генераторов, на модернизацию 11 энергообъектов. Этот контракт является частью инициированного три года назад Бассилем энергетического проекта мощностью 700 МВт. Бассил, из всех сил стремящийся сохранить свою должность в новом кабинете, в 2013 году подписал несколько контрактов на строительство электростанций малой и средней мощности на севере и на юге страны. По его словам, Ливан в ближайшие месяцы увидит значительное улучшение в области электроснабжения. «К концу лета текущего года в Ливане подача электроэнергии будет обеспечена в течение 20 часов в день, и, если все пойдет по плану, к 2016 году электричество в стране будет доступно 24 часа в день», — добавил он.

Первоначальный проект предусматривал наличие 700 МВт энергетической мощности, «но теперь мы пересмотрели первоначальные показатели и повысили порог до 810 МВт», — пояснил министр, добавив, что благодаря этому повышению его министерство сможет сэкономить US\$100 млн. Бассил ожидал, что сооружение электростанции в Дейр Аммар будет завершено к концу 2015 г., и она сможет выйти на полную мощность к началу 2017 г. [12]. Несмотря на значительные организационные и экономические трудности, многие из этих намерений в настоящее время реализуются.

Проведение модернизации ливанской электроэнергетики и осуществление проектов по энергосбережению требуют решения задач отбора проектов и технико-экономических решений для использования в ходе модернизации энергетических мощностей.

Нами был проведен анализ известных методов и инструментов для оценки техни-

ко-экономического уровня инновационных проектов и иных инженерных решений при использовании их в системах энергосбережения и других энергосистемах.

Анализ показал, что наиболее адекватным данным условиям является подход, описанный в известных работах [13, 14]. Этот подход основывается на том, что технико-экономический уровень разработки оценивается путем отнесения ее к определенному технологическому укладу (на основе представлений С. Ю. Глазьева и К. Перес [15, 16]) и на основе учета характера внесения информации в производственную систему.

Подходы к рассмотрению этапов развития производства на основе анализа процессов технологического внесения информации в продукт труда концептуально близки идеям Н. Д. Кондратьева [17]. Выделенные им уклады точно вписываются в логическую последовательность передачи машинам организующей, отражающей и коммуникативной функций информации. Можно утверждать, что количественная оценка развития производственной системы возможна на основе оценки информации, заключенной в ней и ее энтропии. Примечательно, что применительно к экономическим системам вообще подобный вывод был сделан В. И. Маевским [18]. Он доказал, что экономическая эволюция представляет собой процесс роста отрицательной энтропии экономики, то есть процесс усложнения экономических связей, усиления внутренней организованности экономики.

Существенным недостатком существующих подходов к описанию эволюционных процессов в экономике и анализу технологической динамики является несовершенство методологии измерения технико-экономического развития, отсутствие количественных параметров, характеризующих тот или иной этап развития. В широко применяемых методах измерения, основанных на использовании аппарата производственных функций, моделей межотраслевого баланса, различных способов определения эффекта научно-технического прогресса фактически используется мера интенсификации общественного производства, а в качестве эталонных значений измеряемых величин — их уровень и динамика. В вышеупомянутой книге [15], было показано, что в основе этих подходов лежит упрощен-

ное представление о техническом прогрессе как об однородном равномерном процессе постепенного и устойчивого увеличения эффективности общественного производства. Описанная в ней методика измерения технико-экономического развития, основанная на расчете количественных характеристик расстояния (в годах) между достигнутым и эталонным уровнем развития, в определенной мере преодолевает эти недостатки, но может быть применена лишь на макроуровне (вероятно, с некоторыми доработками — на мезоуровне). Однако она представляется нереализуемой на миниэкономическом уровне и, тем более, на уровне экономически минимальных производственных систем. Это затрудняет разработку прикладного экономического инструментария на ее основе.

Количественной характеристикой технологического уклада может служить степень материализации информации в производственных системах, углубляющаяся по мере перехода от предшествующего уклада к последующему. Наиболее интересен в этом отношении подход О.М. Юня [19], рассматривавшего технологические отношения и функции, реализуемые в любой производственной системе. Этот подход может быть использован при проведении анализа изменения информационных отношений в рамках разных технологических укладов в производственных системах микро- и миниэкономического уровня.

В упомянутых выше исследованиях [13, 14] показано, что второй количественной характеристикой технологического уклада может служить размерный масштаб процессов формообразования [13], характерный для доминирующей технологии, обуславливающей экономические результаты производства. Размерный масштаб процессов формообразования по мере перехода от предыдущего к последующему технологическому укладу уменьшался. В рамках 1–4 укладов это было связано с повышением размерной точности изделий машиностроения, обуславливающей их эксплуатационные параметры, пятый уклад был связан с появлением и развитием микроэлектроники, оперирующей размерными параметрами в несколько микрон.

Рассмотрение изменений степени материализации информации и размерного масштаба процессов формообразования вполне

соответствует концептуальному положению о том, что каждое состояние траектории экономического развития определяется всей предшествующей эволюцией производственных систем [15].

На основе вышеописанного подхода может быть разработана методика оценки технических решений в системах энергоснабжения. На наш взгляд, для этого необходимо в состав факторов, определяющих отнесение проекта к тому или иному технологическому укладу, ввести параметр, характеризующий удельный расход энергии. Разработка такого параметра в настоящее время нами ведется.

Кроме того, представляется необходимым ввести в число таких факторов показатель социально-политической значимости разработки, который может устанавливаться в результате коллективной экспертизы.

## Литература

1. Экономика Ливана: промышленность, сельское хозяйство, торговля, транспорт. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.gecont.ru/articles/econ/livan.htm>.
2. Саудовская Аравия. Ближний Восток. Медицина. Arafnews.ru, 8 июля 2014. — №1243482. [Электронный ресурс] — Режим доступа: [http://polpred.com/?ns=1&ns\\_id=1243482](http://polpred.com/?ns=1&ns_id=1243482).
3. Ливан потратил 420 млн. долларов на «зеленую» энергетику. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://arabmir.net/node/4362>.
4. Ливан. Электроэнергетика. Arafnews.ru. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://polpred.com/?cnt=88&ns=1&sector=19>.
5. Ливан. Электроэнергетика. Ria.ru, 20 декабря 2007. — №89557. [Электронный ресурс] — Режим доступа: [http://polpred.com/?ns=1&ns\\_id=89557](http://polpred.com/?ns=1&ns_id=89557).
6. Ливан. Электроэнергетика. Arafnews.ru, 11 июля 2014. — №1243484. [Электронный ресурс] — Режим доступа: [http://polpred.com/?ns=1&ns\\_id=1243484](http://polpred.com/?ns=1&ns_id=1243484).
7. Украина научит Ливан «зеленой» энергетике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.bagnet.org/news/economics/168482>.
8. В Ливане обсужден вопрос развития мировой энергетики. [Электронный ре-

сурс] — Режим доступа: <http://www.mfa.kz/ru/content-view/v-livane-obsuzhden-vopros-razvitiya-mirovoj-energetiki>.

9. Россия и Ливан подписали соглашение о сотрудничестве в энергетике. Новости энергетике. Энергоснабжение. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://novostienergetiki.ru/category/energосnabzhenie-2/page/14/>.

10. Министры Энергетики России и Ливана обсудили разработку Ливанского шельфа. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.energy-experts.ru/news11278.html>.

11. Ливан зовет Россию инвестировать в нефть и газ. [Электронный ресурс] — Режим доступа: [http://orientalexpress.info/articles/lebanon\\_oil](http://orientalexpress.info/articles/lebanon_oil).

12. Министерство энергетики Ливана заключило US\$37 млн. контракт. [Электронный ресурс] — Режим доступа: [http://www.russarabbc.ru/rusarab/index.php?ELEMENT\\_ID=30780](http://www.russarabbc.ru/rusarab/index.php?ELEMENT_ID=30780).

13. Колбачев Е. Б. Информация как важнейший экономический ресурс в развитии производства // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государствен-

ного политехнического университета. Экономические науки. — 2012. — №1 (139). — С. 120–127.

14. Колбачев Е. Б., Колбачева Т. А. Сущность, пространство параметров и экономические границы современной производственной системы // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. — 2012. — №4 (151). — С. 73–83.

15. Глазьев С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. — М.: Владар, 1993. — 310 с.

16. Перес К. Технологические революции и финансовой капитал. Динамика пузырей и периодов процветания. — М.: Дело, 2011.

17. Кондратьев Н. Д. Проблемы экономической динамики. — М.: Наука, 1989. — 218 с.

18. Маевский В. И. Экономическая эволюция и экономическая генетика // Вопросы экономики. — 1994. — №5. — С. 58–66.

19. Юнь О. М. Производство и логика: Информационные основы развития. — М.: Новый век, 2001. — 210 с.

Поступила в редакцию

19 января 2017 г.



**Талеб Мустафа Акрами** — аспирант кафедры «Производственный и инновационный менеджмент» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ).

**Taleb Moustafa Akrami** — postgraduate student of the Department «Production and innovation management» of the South-Russian state Polytechnic University (NPI).

346428, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132  
132 Prosveshcheniya st., 346428, Novocherkassk, Russia  
Тел.: +7 (8635) 25-56-66, +7 (8635) 25-51-54  
E-mail: akramimoustafat@gmail.com