

ЭВОЛЮЦИЯ КОНЦЕПЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ***Вадим Ильич ЛОКТИОНОВ**

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник отдела взаимосвязей энергетики и экономики,
Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева, Иркутск, Российская Федерация
vadlok@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8478-3222>
SPIN-код: 1752-7660

История статьи:

Получена 14.02.2019
Получена в доработанном
виде 28.02.2019
Одобрена 21.03.2019
Доступна онлайн
16.05.2019

УДК 338.012

JEL: Q43, Q47

Аннотация

Предмет. В конце XIX в. вопрос топливоснабжения впервые был поставлен в рамках теоретического осмысления основ стратегического планирования развития государства. С того времени задачи обеспечения энергетической безопасности приобретают все большую значимость при решении проблем развития больших систем энергетики, что объясняется ключевой ролью энергии в функционировании современного общества. Предметом исследования является эволюция концепции энергетической безопасности.

Цели. Выделение факторов, обусловивших эволюцию концепции энергетической безопасности.

Методология. В работе использованы общетеоретические методы научного познания, такие как анализ, синтез, индукция, дедукция.

Результаты. Получена целостная картина эволюции концепции энергетической безопасности за всю историю ее существования. Впервые были выделены этапы эволюции данной концепции. Изменение содержания понятия энергетической безопасности было рассмотрено на фоне происходящих исторических событий и анализа социально-экономической ситуации в тот или иной период. Анализ особенностей социально-экономического развития и событий, происходящих в выделенные периоды времени, дал возможность достигнуть основной цели работы – выявить факторы, обусловившие эволюцию концепции энергетической безопасности.

Выводы. Анализ эволюции концепции энергетической безопасности показал, что со времени своего зарождения и до наших дней она претерпела значительные изменения в сторону постепенного расширения объекта своего содержания. Усложнение взаимосвязей экономики и энергетики, увеличение неопределенности условий функционирования топливно-энергетического комплекса, рост политических и экономических рисков, развитие и быстрое внедрение новых технологий в области добычи и переработки энергетических ресурсов обуславливают дальнейшее развитие концепции энергетической безопасности.

Ключевые слова:

экономика, энергетика,
энергетическая
безопасность, топливно-
энергетический комплекс

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Локтионов В.И. Эволюция концепции энергетической безопасности // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2019. – Т. 15, № 5. – С. 927 – 941.
<https://doi.org/10.24891/ni.15.5.927>

Ввиду того, что энергия является ключевым фактором, обеспечивающим функционирование современного общества, концепция энергетической безопасности, а также методы оценки и способы повышения энергетической

безопасности являются предметом активных дискуссий и интенсивных исследований. Несмотря на актуальность проблемы обеспечения энергетической безопасности, до сих пор не был осуществлен анализ динамики содержания концепции энергетической безопасности со времени ее зарождения до современности.

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект «Методы оценки и способы повышения адаптивности энергетических систем в целях увеличения эффективности стратегических решений развития ТЭК и роста энергетической безопасности страны» №17-06-00102-а.

Между тем изучение особенностей перехода от использования органической биомассы к ископаемым видам топлива и возобновляемым источникам энергии, сопровождающегося изменением взаимосвязей экономики, энергетики и экологии и трансформацией отношения к проблемам обеспечения национальной безопасности, а также выявление и систематизация социально-экономических и политических факторов, обуславливающих эти изменения, имеет огромное значение для формирования современного междисциплинарного подхода к оценке уровня энергетической безопасности, соответствующего актуальным тенденциям развития мировой экономики и энергетики.

Потребление энергетических ресурсов всегда сопровождало существование любого общества, однако только с началом промышленной революции роль энергии стала ключевой в обеспечении устойчивого социально-экономического развития. В ходе промышленной революции, начавшейся в Англии в середине XVIII в., уголь начал заменять биомассу в качестве основного источника энергии. Как указывает Р. Фукет [1], между 1650 и 1740 гг. реальные цены на древесину значительно возросли, что способствовало ее постепенному замещению углем. В течение XVIII в. многие отрасли промышленности полностью заменили древесину углем, а к началу XIX в. от органической биомассы к ископаемым видам топлива перешли службы отопления. В этот период впервые пришло понимание того, что контроль над источниками ископаемых видов топлива является решающим фактором успешного ведения войн и устойчивости систем производства, транспорта и связи.

Резкий рост потребления угля в XIX в. вызвал озабоченность по поводу возможных последствий его дефицита для производственного процесса. У.С. Джевонс, известный британский экономист, ставший также одним из основоположников теории предельной полезности, своей работой *The coal question*, в которой рассматриваются фундаментальные вопросы энергетической эффективности и использования энергетических ресурсов, внес значительный

вклад в становление экономики энергетики [2]. Джевонс утверждал, что поскольку рост промышленности в Великобритании основывался на дешевом угле, его растущая стоимость, связанная с необходимостью разработки все более глубоких залежей угля, угрожает экономическим застою. Пессимистический взгляд У.С. Джевонса на энергетическую обеспеченность экономики Великобритании выражался в том, что, по его мнению, ни развитие технологий, ни использование других энергетических ресурсов не устранил данную угрозу экономического развития страны. Джевонс раскрыл эффект, согласно которому повышение эффективности использования природных ресурсов, таких как уголь, порождает только повышенный спрос на этот ресурс, а не снижение спроса на него, как можно было бы ожидать («Парадокс Джевонса»). Несмотря на то, что У.С. Джевонс не рассматривал экологические и социальные проблемы истощения запасов угля в Великобритании и в мире, недооценивал роль нефти и гидроэнергетики как альтернативы угля, его работа внесла значительный вклад в развитие теории экономики энергетики и экологии, а также послужила началом возникновения концепции энергетической безопасности.

В первой половине XX в. интерес к обеспечению энергетической безопасности проявлялся в большей степени в отношении обеспечения топливом и энергией армий для сохранения их боеспособности. Д. Ергин описывает, как случившийся кризис топливоснабжения в Великобритании в конце 1916 г. вынудил правительство страны ввести политику топливного нормирования, стимулировал разработку согласованной национальной нефтяной политики и пробудил интерес к вопросам энергетической безопасности [3].

Наряду с Великобританией с проблемами поставок топлива к концу Первой мировой войны столкнулась и другие страны. В результате в феврале 1918 г. была проведена международная конференция, в которой принимали участие США, Великобритания, Франция и Италия, в целях координации и

контроля всех поставок нефти среди стран-союзниц. Выработанная логистическая система вместе с введением усиленной охраны нефтяных танкеров решила проблему поставок нефти до конца Первой мировой войны. Накануне Второй мировой войны этот вопрос снова стал актуальным, и в 1937 г., осознав стратегическую роль нефти, правительство Великобритании в целях военного планирования инициировало работу по анализу надежности поставок нефти в страну [3].

В начале Второй мировой войны проблема обеспечения топливом национальных экономик и армий стала еще более острой, что объясняется резким ростом количества транспорта, самолетов, подводных лодок, задействованных в боевых действиях, а также ростом энергоемкого промышленного производства. Благодаря массовой механизации мировой спрос на нефть с конца Первой мировой войны до начала Второй мировой войны вырос более чем в три раза.

Германия, в 1930-х гг. сильно зависевшая от импорта нефти, но в то же время обладающая большими запасами угля, готовясь к войне, для обеспечения своей энергетической безопасности стала активно производить синтетическое топливо. К началу Второй мировой войны, как показывает анализ П. Бекера [4], синтетическое топливо на основе угля удовлетворяло почти половину потребностей страны в нефти. Однако поскольку инфраструктура, необходимая для производства синтетического топлива, была сложной, дорогостоящей и уязвимой для воздушных атак, производство синтетического топлива лишь незначительно увеличило степень энергетической безопасности Германии.

Во время Суэцкого кризиса в 1956 г. стала очевидной зависимость экономик Великобритании и Западной Европы от стабильности поставок нефти с Ближнего Востока, что убедительно показано в работе Дж. Бемберга [5]. Именно в этот период, когда решение проблемы обеспечения экономики энергетическими ресурсами стало одной из наиболее актуальных экономических и

политических задач, начинается академическое развитие концепции энергетической безопасности. Одной из первых работ, напрямую посвященных проблеме обеспечения энергетической безопасности, была статья Х. Лубела «Надежность поставок и энергетическая политика Западной Европы», в которой автор рассматривает тенденцию к увеличению рисков перебоя поставок нефти в Западную Европу в связи с быстрым ростом как количества потребляемой нефти, так и ее доли в энергетическом балансе [6]. Лубел отмечал, что риск перебоя поставок нефти для стран Западной Европы значительно выше, чем для США и СССР, которые имели свои большие запасы данного углеводорода. Резкий рост потребления нефти в странах Западной Европы начался за несколько лет до опубликования упоминаемой статьи.

Следующим толчком, послужившим дальнейшему развитию концепции энергетической безопасности, стал нефтяной кризис 1973–1974 гг., когда страны – члены ОПЕК ввели эмбарго на поставку нефти в страны, поддержавшие Израиль в войне с Сирией и Египтом. В результате цены на нефть выросли за год почти в четыре раза. Кроме того, в период с 1976 г. до середины 1980-х гг. произошла национализация нефтяных отраслей в большинстве нефтедобывающих стран Ближнего Востока, что сопровождалось быстрым ростом цен на нефть и последующим экономическим спадом.

Эти события вызвали серьезные опасения в отношении надежности поставок нефти. Научные исследования 1970-х – 1990-х гг. в области обеспечения энергоресурсами экономик стран в большей степени затрагивали проблемы функционирования и эффективности мировых энергетических рынков. В целом можно отметить характерное для данного периода единство смыслового содержания понятия энергетической безопасности как надежности и бесперебойности поставок нефти в сочетании со стабильностью цен. Так, Э. Колглазиер пишет, что суть проблемы обеспечения энергетической безопасности США и других

стран Западной Европы заключается в уязвимости поставок нефти, а также в возможном резком повышении цен на нее вследствие этих перебоев [7].

В книге Д. Бохи и М. Томана [8], объединившей результаты исследований, посвященных проблемам обеспечения энергетической безопасности за предшествующие 20 лет, авторы дают следующее определение: энергетическая безопасность связана с возможными экономическими потерями в результате изменения цены энергетических ресурсов или их наличия. Несмотря на то, что давая определение энергетической безопасности, авторы говорят об энергетических ресурсах в целом, ключевая роль в их исследованиях отводится нефти. Подобной же точки зрения относительно трактовки понятия энергетической безопасности придерживались Д. Диз [9], Т. Берглунд и Л. Модэн [10]. По их мнению, энергетическая безопасность страны определяется ее возможностью бесперебойного получения энергетических ресурсов по приемлемой цене.

В том же ключе в начале 1990-х гг. уровень энергетической безопасности США анализирует Дж. Георгиу [11]. Согласно его исследованию, учитывая структуру производства и потребления энергии в 1980-х гг., нефть рассматривалась как ключевой источник энергии в XXI в. как для США, так и для всего мира, а наибольшие риски для энергетической безопасности США связывались с кризисами международного рынка нефти. П. Цвейфел и С. Бономо [12] основными рисками национальной энергетической безопасности называют перебои в поставках нефти и газа в страну. Ученые проводят анализ возможных последствий реализации рисков перебоев в поставках энергетических ресурсов, с которыми сталкивается национальная экономика, а одним из наиболее эффективных способов снижения рисков энергетической безопасности они называют резервирование энергетических ресурсов. На момент написания данной статьи Международное энергетическое агентство (МЭА) на случай

перебоев в поставках рекомендовало странам иметь запасы нефти и газа на 90 дней. Данный срок был своего рода компромиссом между обеспечением энергетической безопасности и затратами, обусловленными хранением резервов. Ученые обосновывали необходимость увеличения объемов резервирования, так как проводившийся ранее МЭА анализ рисков перебоев в поставках нефти и газа не учитывал вероятности их одновременного появления.

После стабилизации мировых цен на нефть и снижения вероятности введения нефтяных эмбарго активность ученых, занятых решением проблем обеспечения энергетической безопасности, заметно снизилась вплоть до конца 2000-х гг. Всплеск интереса в научных и политических кругах к проблеме оценки и обеспечения энергетической безопасности в конце 2000-х гг. был обусловлен рядом причин.

1. Рост политической нестабильности в мире, обусловленный такими событиями, как теракт в США в 2001 г. (после чего страна объявила «войну с терроризмом»), «цветные революции» в Югославии (2000 г.), Грузии (2003 г.), на Украине (2004 г.), ядерные испытания в КНДР (2006, 2009 гг.), военное столкновение в Южной Осетии (2008 г.) и др.

2. Война в Ираке (2003 г.). Формальным поводом к вторжению послужила необходимость уничтожения оружия массового поражения и свержения режима С. Хусейна, который поддерживал связи с международным терроризмом. Данный военный конфликт привел к дестабилизации политической ситуации в регионе и обострил проблемы, связанные с обеспечением надежности поставок нефти с Ближнего Востока.

3. Участвовавшие случаи аварийных отключений электроэнергии и разрушений производственных объектов, вызванные чрезвычайными погодными условиями:

- 19 сентября 2003 г. ураган «Изабель» привел к нарушению электроснабжения в девяти штатах США;

- 28 сентября 2003 г. шторм вызвал падение дерева и повреждение ЛЭП, соединяющей Швейцарию и Италию. Произошедшее в результате отключение электроэнергии затронуло почти всю территорию Италии и часть Швейцарии;

- в конце августа 2005 г. ураган «Катрина» серьезно повредил нефтедобывающие и нефтеперерабатывающие заводы в Мексиканском заливе в США.

4. Разногласия по вопросам транспортировки газа между Россией и Украиной (2005–2006 гг.), вызвавшие беспокойство европейских стран по поводу надежности поставок газа из России. Данное обстоятельство привело к практическим изменениям в их энергетической политике.

5. Резкое повышение цен на нефть к 2008 г. Период относительной стабильности цен на нефть с середины 1980-х гг. до конца 1990-х гг. сменился периодом их резкого роста. С 1999 по 2008 г. цена на нефть выросла более чем в 6 раз. Последовавший затем двухгодичный период падения цен вновь сменился периодом роста, и уже в 2011 г. цена на нефть достигла уровня 2008 г. Интерес к проблеме энергетической безопасности подогревался не только ростом цен на нефть, но и сильными их колебаниями в сочетании со сложностью прогнозирования дальнейшей динамики.

6. Быстрый рост спроса на энергоресурсы в странах Азии, что создало ситуацию перераспределения мировых потоков энергоресурсов. Доля Китая в мировом потреблении энергоресурсов за период с 1991 по 2008 г. выросла с 8,8 до 19%, при этом в абсолютном измерении потребление энергоресурсов Китаем возросло в три раза. Доля стран АТР в мировом потреблении энергоресурсов за тот же период возросла с 22,3 до 36,7%.

7. Мировой финансово-экономический кризис 2008 г., вызвавший резкий рост интереса к вопросам экономической и финансовой безопасности, которые стали рассматриваться среди прочего и в контексте обеспечения

надежности поставок энергетических ресурсов.

8. Авария на АЭС «Фукусима-1» в Японии (2011 г.). Данная авария, первоначально вызванная природными катаклизмами (землетрясением и последовавшим за ним цунами), оказала влияние на международный газовый рынок, поскольку Япония и другие страны пересмотрели роль ядерной энергии. В результате стихийного бедствия рост потребления природного газа в Японии составил 11,6% в 2011 г. и 10,8% в 2012 г. Японское правительство стремилось значительно снизить роль ядерной энергетики, в результате чего выработка электроэнергии на АЭС резко снижалась в течение последующих двух лет и полностью прекратилась к маю 2012 г. Только с 2015 г. Япония стала производить электроэнергию на АЭС, хотя объемы выработанной электроэнергии на АЭС не сопоставимы с доаварийными: 294,2 млрд кВт·ч в 2010 г. против 29,1 млрд кВт·ч в 2017 г. Вслед за Японией Германия значительно снизила объемы электроэнергии, производимой на АЭС (с 140,6 млрд кВт·ч в 2010 г. до 75,9 млрд кВт·ч в 2017 г.).

Как отмечает Л. Честер, несмотря на наличие исследований по проблемам обеспечения энергетической безопасности, концепция энергетической безопасности четко не артикулировалась, а понималась скорее интуитивно вплоть до 2005 г., когда стали появляться работы, направленные на ее теоретическое развитие [13]. Примерами таких работ являются научные исследования П. Райта [14], Б. Крута [15] и др. Кроме того, как показывает Д. Болдвин [16], в 1990-х гг. сама концепция национальной безопасности, в рамках которой определяется энергетическая безопасность, была размыта.

В 2018 г. В. Чжоу с коллегами проанализировали количество (рис. 1) и содержание публикаций, посвященных тем или иным аспектам проблемы обеспечения энергетической безопасности и отраженных в международных базах цитирования [17]. Согласно результатам анализа Б. Энга, большинство рассматриваемых публикаций

имеют не теоретический, а прикладной характер, и затрагивают такие области, как:

- обеспечение энергоэффективности экономики;
- развитие инфраструктуры энергетических систем;
- оценка социально-экономических последствий перебоев в поставках энергетических ресурсов;
- оценка влияния на энергетику и экономику страны или региона колебаний цен на энергетические ресурсы;
- разработка эффективной энергетической политики государства [18].

Статьи на тему энергетической безопасности, как правило, относятся к одной или нескольким из перечисленных тематик и относительно редко затрагивают исключительно вопросы теоретического развития концепции энергетической безопасности.

Кроме названных причин развитие концепции энергетической безопасности стимулировал произошедший сдвиг в парадигме социально-экономического развития, начавшийся в 2000-х гг. Анализ произошедшей смены парадигмы представлен в работах А. Голдсау [19], В. Смила [20], Дж. Перкинс [21] и П. Тертзакиана [22]. Концепция энергетической безопасности стала охватывать такие сферы, как экологическая безопасность, энергетическая бедность и устойчивость экономического развития. Активное расширение концепции энергетической безопасности и включение в нее новых аспектов функционирования энергетики и экономики прослеживается с 2005 г. Если ранее ключевыми являлись только два аспекта энергетической безопасности – наличие энергетических ресурсов и их стоимость, то теперь их перечень пополнился экологической приемлемостью и надежностью поставок. Данные аспекты концепции энергетической безопасности стали называться 4A (*the Four As of energy security*, по первым буквам названий ключевых составляющих):

- *availability* – физическое наличие запасов энергетических ресурсов;
- *affordability* – экономическая приемлемость цены энергоносителя;
- *accessibility* – физическая доступность энергоресурсов;
- *acceptability* – экологическая приемлемость использования энергоносителя.

Впервые данный подход к содержанию концепции энергетической безопасности был описан в докладе, посвященном проблеме обеспечения энергетической безопасности в Азии, подготовленном APERC (*Asia Pacific Energy Research Centre*) в 2007 г. [23]. В дальнейшем в рамках подхода 4A были выполнены исследования Б. Крута [15], в которых был предложен ряд индикаторов энергетической безопасности, а также проанализирована связь четырех аспектов энергетической безопасности с четырьмя мировыми тенденциями в развитии экономики и энергетики: глобализацией, регионализацией, экологичностью и экономической эффективностью (*рис. 2*).

Как видно из *рис. 2*, некоторые аспекты энергетической безопасности могут входить в конфликт друг с другом. Так, например, снижение цены на энергоресурсы может быть связано со снижением экологических стандартов добычи углеводородов (а не с повышением эффективности добычи и транспортировки) и, наоборот, повышение экологических стандартов добычи и потребления энергоресурсов ведет при прочих равных к повышению цены на них.

Не все исследователи проблем обеспечения энергетической безопасности придерживаются подхода 4A: некоторые авторы либо исключают тот или иной пункт из приведенного ранее перечня либо, наоборот, включают дополнительные. Так, например, Л. Хьюз [24] рассматривает три аспекта энергетической безопасности: наличие энергетических ресурсов (*availability*), их стоимость (*affordability*) и экологическую приемлемость (*acceptability*). Б. Совакул [25]

выделяет пять аспектов энергетической безопасности:

- 1) наличие энергетических ресурсов (*availability*);
- 2) стоимость энергетических ресурсов (*affordability*);
- 3) технологическое развитие и эффективность (*technological development and efficiency*) – сюда относятся качество поставляемой энергии, развитие новых инновационных энергетических технологий и т.д.;
- 4) социальная и экологическая приемлемость (*environment and social sustainability*) – сюда относятся минимизация экологического ущерба, снижение выбросов CO₂, минимизация социального недовольства и др.;
- 5) энергетическая политика государства (*regulation and governance*) – прозрачная, стабильная энергетическая политика, направленная на развитие энергетических рынков, поддержку внедрения новых технологий и являющаяся одним из параметров, обеспечивающих энергетическую безопасность.

Ряд исследователей не согласны с основными принципами подхода 4А. Так, Э. Черп и Дж. Джевел [26] критикуют его за то, что он не отвечает на три базовых вопроса:

1. С чьих позиций должна рассматриваться энергетическая безопасность?
2. Какие ценности затрагиваются при обеспечении энергетической безопасности?
3. Какие угрозы энергетической безопасности принимаются во внимание?

Э. Черп и Дж. Джевел предлагают заменить подход 4А к определению уровня энергетической безопасности подходом, основанным на оценке уровне уязвимости (*vulnerability*) ключевых энергетических систем. Под ключевыми энергетическими системами понимаются такие энергетические системы, которые обеспечивают функционирование социально значимых

объектов и систем. Ключевые энергетические системы могут быть очерчены в соответствии с географическим и секторальными границами. Уровень энергетической безопасности в предлагаемом подходе обратно пропорционален уровню уязвимости ключевых энергетических систем к стрессам разной природы. Ученые полагают, что такой подход будет более продуктивным в решении проблем энергетической безопасности, поскольку четче очерчивает предметную область исследования. Однако в целом, несмотря на критику, подход 4А остается достаточно распространенным.

Значительное влияние на развитие концепции энергетической безопасности в период с 2011 г. по настоящее время оказало зарождение и развитие концепции устойчивого развития, базирующейся среди прочего на идее устойчивой энергетики.

Интегрирование принципов устойчивой энергетики в концепцию энергетической безопасности нашло свое отражение в принципах обеспечения энергетической безопасности США, сформулированных и применяемых в своей деятельности Департаментом энергетики США:

- 1) развитие гибких, прозрачных и конкурентных энергетических рынков, включая рынки газа;
- 2) диверсификация энергетических ресурсов, источников и маршрутов и поощрение развития местных источников энергоснабжения;
- 3) сокращение выбросов парниковых газов и ускорение перехода к экономике с низким уровнем выбросов углерода в качестве ключевого вклада в устойчивую энергетическую безопасность;
- 4) повышение энергоэффективности спроса;
- 5) содействие внедрению экологически чистых и устойчивых энергетических технологий и дальнейшие инвестиции в исследования и инновации;
- 6) улучшение устойчивости энергетических систем путем содействия модернизации

инфраструктуры, помогающей противостоять системным шокам и кибератакам;

- 7) внедрение систем реагирования на чрезвычайные ситуации, включая резервы и замещение топлива для стран-импортеров, в случае крупных сбоев в энергоснабжении.

Несмотря на то, что на первый взгляд задачи становления устойчивой энергетики не связаны напрямую с задачами обеспечения энергетической безопасности и даже могут противоречить друг другу, современные исследования данных областей все больше переплетаются между собой. В настоящее время развитие концепции энергетической безопасности направлено не только на нивелирование краткосрочных последствий перебоев в поставках энергоресурсов, но и на долгосрочное поддержание обеспеченности общества энергией за счет развития и внедрения принципов устойчивой энергетики, что отмечают Ч. Реш [27], Р. Даннройтер [28], Б. Совакул [29], С.М. Сендеров [30]. Возникла ситуация, когда, с одной стороны, развитие ТЭК в соответствии с принципами устойчивой энергетики рассматривается как путь к повышению энергетической безопасности, а с другой – обеспечение долгосрочной энергетической безопасности стран рассматривается как один из критериев становления устойчивой энергетики.

Этапы эволюции концепции энергетической безопасности, а также основные факторы, послужившие толчком к ее развитию, отражены на *рис. 3*.

Выделение этапов эволюции концепции энергетической безопасности имеет большое значение для изучения истории развития взаимосвязей экономики и энергетики, а также трансформации взглядов на проблемы обеспечения национальной безопасности. Анализ особенностей социально-экономического развития и событий, происходящих в выделенные периоды времени, показал, что со времени зарождения данной концепции и до наших дней она претерпела значительные изменения в сторону постепенного расширения объекта своего содержания, что было вызвано такими факторами, как:

- *экономическое развитие общества* (усложнение взаимосвязей между субъектами экономики, структурные изменения производства и пр.);
- *технологическое развитие общества* (появление новых энергоемких технологий и производств, рост роли технологий в обеспечении благосостояния общества и пр.);
- *социально-политические изменения* (увеличение требований, предъявляемых к качеству жизни населения и т.д.).

Изучение процесса зарождения концепции энергетической безопасности и ее дальнейшей трансформации, а также изменение содержания понятия энергетической безопасности имеют важное значение для понимания текущей ситуации в экономике энергетики и определения будущих направлений ее развития, существенно расширяя возможности имеющегося методического инструментария оценки уровня экономической безопасности страны и региона. Усложнение взаимосвязей экономики и энергетики, увеличение неопределенности условий функционирования топливно-энергетического комплекса (ТЭК), рост политических и экономических рисков, развитие и быстрое внедрение новых технологий в области добычи и переработки энергетических ресурсов обуславливают дальнейшее развитие концепции энергетической безопасности.

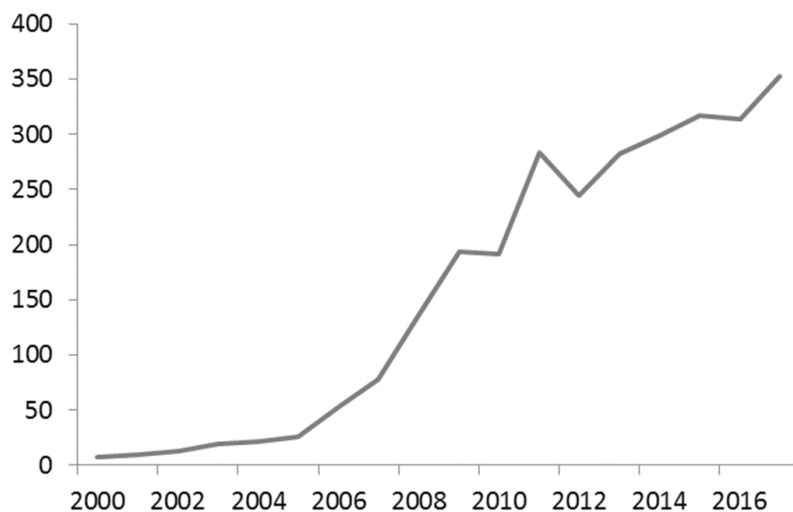
Проведенное исследование позволит в дальнейшем осуществить ревизию традиционных методов оценки уровня национальной энергетической безопасности в целях их модификации в соответствии с новыми идеями и общественными приоритетами в развитии топливно-энергетического комплекса, что, в свою очередь будет способствовать повышению обоснованности разрабатываемых мероприятий социально-экономического развития страны, направленных на снижение чувствительности национальной экономики к реализации стратегических угроз энергетической безопасности.

Рисунок 1

Количество публикаций, посвященных проблемам энергетической безопасности, отраженных в базе данных Web of Science

Figure 1

Number of publications on energy security issues available in the Web of Science database



Источник: [17]

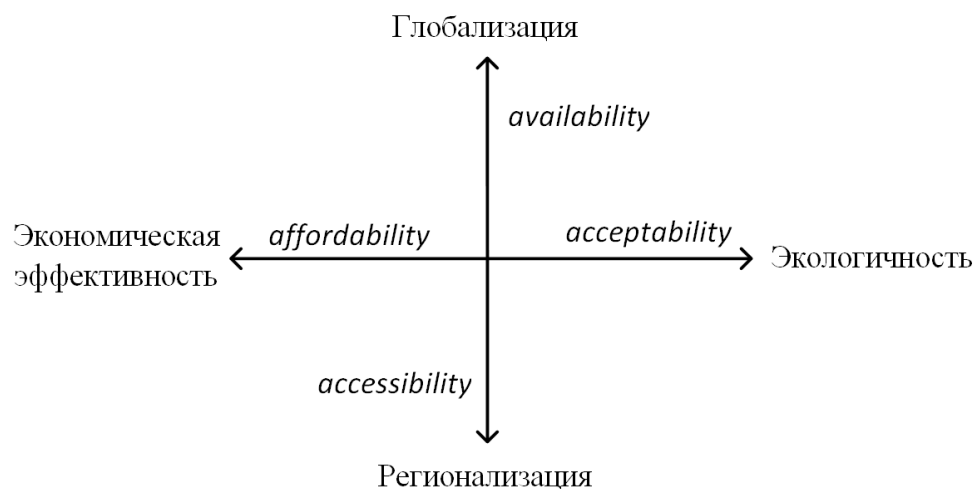
Source: [17]

Рисунок 2

Четыре аспекта энергетической безопасности и их связь с глобальными тенденциями развития экономики и энергетики

Figure 2

Four aspects of energy security and their relation to global economic and energy trends



Источник: [15]

Source: [15]

Рисунок 3**Эволюция концепции энергетической безопасности****Figure 3****Evolution of the energy security concept**

Факторы, послужившие толчком к развитию концепции энергетической безопасности	Ключевые положения концепции энергетической безопасности
<i>С 1866 по 1914 г.</i>	
Промышленная революция, приведшая к резкому росту потребления энергии	Энергетическая безопасность определялась наличием легкоизвлекаемых запасов углеводородов в стране. В качестве основного энергетического ресурса выступал уголь
<i>С 1914 по 1956 г.</i>	
Мировые войны и другие военные конфликты; быстрый рост промышленного производства	Энергетическая безопасность определялась наличием запасов углеводородов в стране и надежностью их зарубежных поставок. Энергетическая безопасность рассматривалась преимущественно в контексте практического решения проблем топливоснабжения экономики и армии в условиях военных конфликтов. В качестве основных энергетических ресурсов выступали уголь и нефть
<i>С 1961 г. по 1990-е гг.</i>	
Нефтяной кризис 1973 г.; резкий рост цен на нефть	Энергетическая безопасность определялась наличием запасов углеводородов в стране, надежностью их зарубежных поставок и ценой энергоресурсов
<i>С 1990-х по 2000-е гг.</i>	
Рост общественного интереса к проблемам окружающей среды; принятие в 1992 г. и вступление в силу в 1994 г. конвенции ООН об изменении климата; принятие Киотского протокола в 1997 г.	Энергетическая безопасность определялась наличием запасов углеводородов в стране, надежностью их зарубежных поставок, ценой энергоресурсов и их экологической безопасностью. Формирование в рамках концепции энергетической безопасности подхода 4А
<i>С 2000-х гг. по настоящее время</i>	
Смена парадигмы социально-экономического развития развитых стран: ориентация на практическое использование принципов устойчивого экономического развития и устойчивой энергетики	Развитие концепции энергетической безопасности в направлении включения в нее таких областей, как качество жизни населения, борьба с изменениями климата, борьба с энергетической бедностью, ориентация на диверсификацию источников энергии

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. *Fouquet R.* Heat, Power and Light: Revolutions in Energy Services. Cheltenham, UK, Edward Elgar Publishing, 2008, 470 p.
2. *Jevons W.S.* The Coal Question: An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal-Mines. London, Macmillan, 1866, 411 p.
3. *Yergin D.* The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power. New York, Simon & Schuster, 1991, 908 p.
4. *Becker P.* The Role of Synthetic Fuel in World War II Germany: Implication for Today. *Air University Review*, 1981, vol. 32, iss. 5, pp. 45–53.
5. *Bamberg J.* British Petroleum and Global Oil 1950–1975: The Challenge of Nationalism. Cambridge, Cambridge University Press, 2000, 637 p.
6. *Lubell H.* Security of Supply and Energy Policy in Western Europe. *World Politics*, 1961, vol. 13, iss. 3, pp. 400–422. URL: <https://doi.org/10.2307/2009482>
7. *Colglazier E.W., Deese D.A.* Energy and Security in the 1980s. *Annual Review of Energy*, 1983, vol. 8, iss. 1, pp. 415–449.
8. *Bohi D.R., Toman M.A.* The Economics of Energy Security. Boston, Kluwer Academic Publishers, 1996, 152 p. URL: <https://doi.org/10.1007/978-94-009-1808-5>
9. *Deese D.A.* Energy: Economics, Politics, and Security. *International Security*, 1979, vol. 4, iss. 3, pp. 140–153. URL: <https://doi.org/10.2307/2626698>
10. *Berglund T., Modén L.* Optimization of the Power Production System Taking into Consideration Security in Supply, Load and Different Types of Production. In: *Electrical Load-Curve Coverage: Proceedings of the Symposium on Load-Curve Coverage in Future Electric Power Generating Systems*. Rome, Italy, 24–28 October 1977. Elsevier Ltd, 1979, pp. 65–76. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-022422-0.50010-6>
11. *Georgiou G.C.* US Energy Security and Policy Options for the 1990s. *Energy Policy*, 1993, vol. 21, iss. 8, pp. 831–839. URL: [https://doi.org/10.1016/0301-4215\(93\)90168-FI](https://doi.org/10.1016/0301-4215(93)90168-FI)
12. *Zweifel P., Bonomo S.* Energy Security: Coping with Multiple Supply Risks. *Energy Economics*, 1995, vol. 17, iss. 3, pp. 179–183. URL: [https://doi.org/10.1016/0140-9883\(95\)00018-P](https://doi.org/10.1016/0140-9883(95)00018-P)
13. *Chester L.* Conceptualising Energy Security and Making Explicit Its Polysemic Nature. *Energy Policy*, 2010, vol. 38, iss. 2, pp. 887–895. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.10.039>
14. *Wright P.* Liberalisation and the Security of Gas Supply in the UK. *Energy Policy*, 2005, vol. 33, iss. 17, pp. 2272–2290. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.04.022>
15. *Kruijt B., Van Vuuren D.P., De Vries H.J.M., Groenenber H.* Indicators for Energy Security. *Energy Policy*, 2009, vol. 37, iss. 6, pp. 2166–2181. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.02.006>
16. *Baldwin D.A.* The Concept of Security. *Review of International Studies*, 1997, vol. 23, pp. 5–26. URL: [https://www.princeton.edu/~dbaldwin/selected%20articles/Baldwin%20\(1997\)%20The%20Concept%20of%20Security.pdf](https://www.princeton.edu/~dbaldwin/selected%20articles/Baldwin%20(1997)%20The%20Concept%20of%20Security.pdf)

17. Zhou W., Kou A., Chen J., Ding B. A Retrospective Analysis with Bibliometric of Energy Security in 2000–2017. *Energy Reports*, 2018, iss. 4, pp. 724–732.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.egy.2018.10.012>
18. Ang B.W., Choong W.L., Ng T.S. Energy Security: Definitions, Dimensions and Indexes. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2015, vol. 42, pp. 1077–1093.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.064>
19. Goldthau A., Witte J.M. Global Energy Governance: The New Rules of the Game. Berlin, Global Public Policy Institute, 2010, 372 p.
20. Smil V. Energy Transitions: Global and National Perspectives. Santa Barbara, Praeger, 2017, 282 p.
21. Perkins J.H. Changing Energy: The Transition to a Sustainable Future. Oakland, University of California Press, 2017, 344 p.
22. Tertzakian P., Hollihan K. The End of Energy Obesity: Breaking Today's Energy Addiction for a Prosperous and Secure Tomorrow. New Jersey, John Wiley & Sons, 2009, 296 p.
23. A Quest for Energy Security in the 21st Century: Resources and Constraints. A Report by the Asia Pacific Energy Research Centre. Tokyo, Institute of Energy Economics, 2007, 113 p.
URL: https://aperc.ieej.or.jp/file/2010/9/26/APERC_2007_A_Quest_for_Energy_Security.pdf
24. Hughes L. A Generic Framework for the Description and Analysis of Energy Security in an Energy System. *Energy Policy*, 2012, vol. 42, pp. 221–231.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.079>
25. Sovacool B.K. The Methodological Challenges of Creating a Comprehensive Energy Security Index. *Energy Policy*, 2012, vol. 48, pp. 835–840.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.02.017>
26. Cherp A., Jewell J. The Concept of Energy Security: Beyond the Four As. *Energy Policy*, 2014, vol. 75, pp. 415–421. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.09.005>
27. Rösch Ch., Bräutigam K., Kopfmüller J., Stelzer V., Lichtner P. Indicator System for the Sustainability Assessment of the German Energy System and Its Transition. *Energy, Sustainability and Society*, 2017, vol. 7, iss. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s13705-016-0103-y>
28. Dannreuther R. Energy Security. Cambridge, Polity Press, 2017, 220 p.
29. Sovacool B.K. How Long will It Take? Conceptualizing the Temporal Dynamics of Energy Transitions. *Energy Research & Social Science*, 2016, no. 13, pp. 202–215.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020>
30. Сендеров С.М., Рабчук В.И. Состояние энергетической безопасности России на федеральном уровне: методический подход к оценке и основные результаты // Известия Российской академии наук. Энергия. 2018. № 2. С. 3–18.

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

THE EVOLUTION OF THE ENERGY SECURITY CONCEPT**Vadim I. LOKTIONOV**

Melentiev Energy Systems Institute of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences,
Irkutsk, Russian Federation
vadlok@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8478-3222>

Article history:

Received 14 February 2019
Received in revised form
28 February 2019
Accepted 21 March 2019
Available online
16 May 2019

JEL classification: Q43, Q47

Keywords: economy,
energy, energy security,
fuel and energy sector

Abstract

Subject Energy security has been increasingly important in solving the problems of large energy systems development. The article considers the evolution of the energy security concept.

Objectives The purpose of the study is to identify factors behind the evolution of the energy security concept.

Methods In the study, I apply general theoretical methods of scientific knowledge, such as analysis, synthesis, induction, deduction.

Results I distinguish five stages in the evolution of the energy security concept. The paper considers the change in the content of the energy security concept against the backdrop of historical events and analysis of socio-economic situation in a given period. The analysis of special features of socio-economic development and events that took place during the selected period of time enabled to achieve the principal objective of the study, i.e. to identify factors that contributed to the evolution of the energy security concept.

Conclusions and Relevance The analysis demonstrated that the energy security concept has evolved considerably. Numerous factors, like complicated interrelations between economy and energy, increasing political and economic risks, rapid introduction of new technologies in the production and processing of energy resources, and others are conducive to its further development.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Loktionov V.I. The Evolution of the Energy Security Concept. *National Interests: Priorities and Security*, 2019, vol. 15, iss. 5, pp. 927–941.
<https://doi.org/10.24891/ni.15.5.927>

Acknowledgments

The article was supported by the Russian Foundation for Basic Research, as part of project № 17-06-00102-a *Methods to Assess and Increase the Adaptability of Energy Systems for Greater Efficiency of Strategic Decisions on Developing the Fuel and Energy Complex and Enhancing the Energy Security of the Country*.

References

1. Fouquet R. *Heat, Power and Light: Revolutions in Energy Services*. UK, Cheltenham, Edward Elgar Publishing, 2008, 470 p.
2. Jevons W.S. *The Coal Question: An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal Mines*. London, MacMillan, 1866, 411 p.
3. Yergin D. *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power*. New York, Simon & Schuster, 1991, 908 p.
4. Becker P. The Role of Synthetic Fuel in World War II Germany: Implication for Today? *Air University Review*, 1981, vol. 32, iss. 5, pp. 45–53.

5. Bamberg J. *British Petroleum and Global Oil 1950–1975: The Challenge of Nationalism*. Cambridge, Cambridge University Press, 2000, 666 p.
6. Lubell H. Security of Supply and Energy Policy in Western Europe. *World Politics*, 1961, vol. 13, iss. 3, pp. 400–422. URL: <https://doi.org/10.2307/2009482>
7. Colglazier E.W., Deese D.A. Energy and Security in the 1980s. *Annual Review of Energy*, 1983, vol. 8, iss. 1, pp. 415–449.
8. Bohi D.R., Toman M.A. *The Economics of Energy Security*. Boston, Kluwer Academic Publishers, 1996, 152 p. URL: <https://doi.org/10.1007/978-94-009-1808-5>
9. Deese D.A. Energy: Economics, Politics, and Security. *International Security*, 1979, vol. 4, iss. 3, pp. 140–153. URL: <https://doi.org/10.2307/2626698>
10. Berglund T., Modén L. Optimization of the Power Production System Taking into Consideration Security in Supply, Load and Different Types of Production. In: *Electrical Load-Curve Coverage: Proceedings of the Symposium on Load-Curve Coverage in Future Electric Power Generating Systems*, Rome, Italy, 24–28 October 1977. Elsevier Ltd., 1979, pp. 65–76. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-022422-0.50010-6>
11. Georgiou G.C. US Energy Security and Policy Options for the 1990s. *Energy Policy*, 1993, vol. 21, iss. 8, pp. 831–839. URL: [https://doi.org/10.1016/0301-4215\(93\)90168-F](https://doi.org/10.1016/0301-4215(93)90168-F)
12. Zweifel P., Bonomo S. Energy Security: Coping with Multiple Supply Risks. *Energy Economics*, 1995, vol. 17, iss. 3, pp. 179–183. URL: [https://doi.org/10.1016/0140-9883\(95\)00018-P](https://doi.org/10.1016/0140-9883(95)00018-P)
13. Chester L. Conceptualising Energy Security and Making Explicit its Polysemic Nature. *Energy Policy*, 2010, vol. 38, iss. 2, pp. 887–895. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.10.039>
14. Wright P. Liberalisation and the Security of Gas Supply in the UK. *Energy Policy*, 2005, vol. 33, ss. 17, pp. 2272–2290. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.04.022>
15. Kruyt B., van Vuuren D.P., de Vries H.J.M., Groenenber H. Indicators for Energy Security. *Energy Policy*, 2009, vol. 37, iss. 6, pp. 2166–2181. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.02.006>
16. Baldwin D.A. The Concept of Security. *Review of International Studies*, 1997, vol. 23, pp. 5–26. URL: [https://www.princeton.edu/~dbaldwin/selected%20articles/Baldwin%20\(1997\)%20The%20Concept%20of%20Security.pdf](https://www.princeton.edu/~dbaldwin/selected%20articles/Baldwin%20(1997)%20The%20Concept%20of%20Security.pdf)
17. Zhou W., Kou A., Chen J., Ding B. A Retrospective Analysis with Bibliometric of Energy Security in 2000–2017. *Energy Reports*, 2018, vol. 4, pp. 724–732. URL: <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2018.10.012>
18. Ang B.W., Choong W.L., Ng T.S. Energy Security: Definitions, Dimensions and Indexes. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2015, vol. 42, pp. 1077–1093. URL: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.064>
19. Goldthau A., Witte J.M. *Global Energy Governance: The New Rules of the Game*. Berlin, Global Public Policy Institute, 2010, 372 p.
20. Smil V. *Energy Transitions: Global and National Perspectives*. Santa Barbara, Praeger, 2017, 282 p.
21. Perkins J.H. *Changing Energy: The Transition to a Sustainable Future*. Oakland, University of California Press, 2017, 344 p.

22. Tertzakian P., Hollihan K. *The End of Energy Obesity: Breaking Today's Energy Addiction for a Prosperous and Secure Tomorrow*. New Jersey, John Wiley & Sons, 2009, 296 p.
23. A Quest for Energy Security in the 21st Century: Resources and Constraints. A Report by the Asia Pacific Energy Research Centre. Tokyo, Institute of Energy Economics, 2007, 113 p.
URL: https://aperc.ieej.or.jp/file/2010/9/26/APERC_2007_A_Quest_for_Energy_Security.pdf
24. Hughes L. A Generic Framework for the Description and Analysis of Energy Security in an Energy System. *Energy Policy*, 2012, vol. 42, pp. 221–231.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.079>
25. Sovacool B.K. The Methodological Challenges of Creating a Comprehensive Energy Security Index. *Energy Policy*, 2012, vol. 48, pp. 835–840.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.02.017>
26. Cherp A., Jewell J. The Concept of Energy Security: Beyond the Four As. *Energy Policy*, 2014, vol. 75, pp. 415–421. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.09.005>
27. Rösch Ch., Bräutigam K., Kopfmüller J., Stelzer V., Lichtner P. Indicator System for the Sustainability Assessment of the German Energy System and its Transition. *Energy, Sustainability and Society*, 2017, vol. 7, iss. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s13705-016-0103-y>
28. Dannreuther R. *Energy Security*. Cambridge, Polity Press, 2017, 220 p.
29. Sovacool B.K. How Long Will It Take? Conceptualizing the Temporal Dynamics of Energy Transitions. *Energy Research & Social Science*, 2016, no. 13, pp. 202–215.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020>
30. Senderov S.M., Rabchuk V.I. [The State of Russia's Energy Security at the Federal Level: A Methodological Approach to Evaluation and Main Results]. *Izvestiya Rossiiskoi akademii nauk. Energiya = Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Power Engineering*, 2018, no. 2, pp. 3–18. (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.