
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РАМКАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА РОССИЯ — ЕВРОПЕЙСКИЙ СОЮЗ

А.С. Коблик

Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте РФ
Проспект Вернадского, 82, Москва, Россия, 119571

Настоящая статья посвящена рассмотрению вопросов повышения уровня безопасности атомной энергетики в России и перспектив ее развития. Приводятся данные по количеству атомных реакторов и производимой ими энергии, а также намечаются пути возможного сотрудничества в этой области между Россией и Европейским союзом.

Ключевые слова: атомная энергетика, энергетическая безопасность, энергетические сети, энергетический диалог, атомные электростанции, транспортные сети, энергетическая стратегия.

Россия и Европейский союз являются естественными торговыми партнерами вследствие географической близости и взаимной дополняемости экономик, их связывают общие традиции, идеалы и морально-нравственные ориентиры. Россия и Европейский союз являются важнейшими международными центрами силы. Поэтому развитие взаимовыгодного, равноправного и многопланового партнерства между ними будет обеспечивать высокий уровень глобальной и региональной безопасности. Энергетическая безопасность как неотъемлемая составляющая национальной безопасности является одним из главных приоритетов государственной энергетической политики. Диалог России и ЕС в области энергетического сотрудничества начался более 10 лет назад по инициативе Европейского союза. Цель диалога — развитие долгосрочного энергетического партнерства между ЕС и Россией. Страны ЕС являются традиционным рынком сбыта энергоресурсов, поставщиком энергетического оборудования и технологий, обладают финансовыми и технологическими возможностями для модернизации российского топливно-энергетического комплекса. Россия — крупнейший поставщик нефти, газа, урана и угля в страны ЕС, а по объемам поставок электроэнергии занимает 3-е место [1]. Энергетические интересы ЕС сводятся к обеспечению доступа к ресурсно-сырьевой базе России и к надежной транспортировке энергоресурсов. Гораздо меньше внимания уделяется вопросам совместного сотрудничества по повышению энергетической эффективности, объединению энергосетей ЕС и России, развитию атомной энергетики, возобновляемых источников энергии. Падение цен на нефть снижает привлекательность возобновляемых источников энергии, а отказ от развития атомной энергетики обостряет проблему стабильного энергообеспечения. Противоречия между странами ЕС в вопросах энергетической политики обостряют разногласия относительно перспектив развития атомной энергетики и обеспечения высокого уровня надежности атомного энергетического комплекса. По прогнозам мирового энергетического совета (IASA), общее потребление энергии к 2020 г. возрастет в 2 раза. Потребление электроэнергии возрастает намного быстрее

и увеличится к 2020 г. в 3 раза [2]. Для такого роста будет недостаточно только органического топлива и нетрадиционных источников энергии — солнца, ветра, воды. Дефицит может быть восполнен за счет атомной энергии. В ЕС наиболее развитой атомной энергетикой обладает Франция, в которой в 2012 г. эксплуатировалось 58 АЭС, на которых вырабатывалось 78% суммарного производства электроэнергии. Доля электроэнергии, обеспечиваемая ядерными реакторами, в Бельгии составляет 58%, в Швеции — 44%. В Германии до 30% электроэнергии обеспечивали АЭС, но там было принято решение отказаться от атомной энергии в пользу других видов, в том числе и нетрадиционных источников, несмотря на то, что производство этого вида энергии является дотационным [3]. Примеру Германии последовали Италия, некоторые другие государства ЕС и Швейцария. Причиной отрицательного отношения к АЭС является то, что они представляют серьезную потенциальную радиационную опасность. Радиационное загрязнение окружающей среды при авариях на АЭС — основной фактор, влияющий на жизнь и здоровье людей. Однако социологические опросы населения показали, что Европа не собирается отказываться от атомной энергетики. По сообщениям независимого информационного ресурса, 16 стран ЕС создали неформальное объединение в поддержку развития ядерной энергетики. В начале 2012 г. в Париже состоялась встреча на уровне министров, отвечающих за энергетическую политику, на которой обсуждались вопросы повышения уровня ядерной безопасности, применения новых технологий генерации ядерной энергии и обращения с ядерными отходами. По данным МАГАТЭ, на 2012 г. в мировой эксплуатации находилось 436 ядерных энергоблоков с общей установленной мощностью 370 499 МВт (э).

На различных стадиях строительства находится 62 энергоблока общей мощностью 59 245 МВт (э). Наибольшее количество реакторов — 26 — строится в Китае, 11 — в России и 7 — в Индии [4].

Таблица 1

Количество ядерных энергоблоков, эксплуатируемых в странах мира

Страны мира	Количество эксплуатируемых энергоблоков	Общая установленная мощность МВт (э)
США	104	101 465
Франция	58	63 130
Япония	50	44 215
Россия	33	23 643
Корея	23	20 671
Индия	20	4 301
Канада	18	12 604
Великобритания	17	0736
Китай	16	11 816
Украина	15	13 107
Швеция	10	0331
Германия	9	12 068
Испания	8	7 567
Бельгия	7	5 927
Чехия	6	3 766
Швейцария	5	3 263
Финляндия	4	2 736
Венгрия	4	1 889
Словакия	4	1 816

Окончание

Страны мира	Количество эксплуатируемых энергоблоков	Общая установленная мощность МВт (э)
Пакистан	3	725
Аргентина	2	935
Бразилия	2	1 884
Болгария	2	1 906
Мексика	2	1 300
Румыния	2	1 300
Южная Африка	2	1 830
Армения	1	375
Иран	1	915
Нидерланды	1	482
Словения	1	688

Источник: [4].

Первая в мире атомная станция, запущенная 27 июля 1954 г. в СССР в г. Обнинске, производит энергию и сегодня. При этом за весь период эксплуатации АЭС в мире было зарегистрировано четыре серьезные аварии: первые две — в Соединенных Штатах Америки, третья — в СССР на Чернобыльской АЭС, четвертая — в Японии на станции «Фукусима». Причиной первых трех аварий был человеческий фактор, а последней — опасные природные явления. Но эти же факторы являются причиной аварий и катастроф в других сферах промышленной деятельности, и их последствия иногда более катастрофичны для биосферы. Негативное общественное мнение во многом укрепилось из-за череды аварий на японских АЭС после землетрясения и цунами 11 марта 2011 г. Но реальность такова, что в современном мире атомная энергетика дает только 0,1% от всей дозы облучения на планете. На порядок больше выбросов дают ТЭС и ТЭЦ, работающие на органическом топливе. Даже современные системы очистки этих станций не улавливают радиоактивные газообразные изотопы (ИРГ). Их излучение составляет 6000 млрд Бк/ГВт(эл)год. При нормальной эксплуатации АЭС количество радиоактивных веществ, поступающих во внешнюю среду, невелико. В табл. 2 приведены данные за 2010 г. по выбросам действующих Российских АЭС [5].

Таблица 2

Выработка электроэнергии и выбросов ИРГ и остальных радионуклидов (РН) основными действующими Российскими АЭС за 2010 г.

АЭС	Выработано за год, ГВт·ч	Инертные радиоактивные газы, Бк/год	Остальные РН, Бк/год	ИРГ на 1 ГВт·ч	Остальные РН на 1 ГВт·ч
Балаковская	31,72	0	$8,6 \cdot 10^6$	0	$2,7 \cdot 10^5$
Калининская	22,40	$2,0 \cdot 10^{13}$	$1,7 \cdot 10^9$	$8,9 \cdot 10^{11}$	$7,6 \cdot 10^7$
Кольская	10,68	0	$1,7 \cdot 10^7$	0	$1,6 \cdot 10^6$
Курская	28,68	$5,2 \cdot 10^{14}$	$3,4 \cdot 10^9$	$1,8 \cdot 10^{13}$	$1,2 \cdot 10^8$
Ленинградская	27,55	$2,3 \cdot 10^{14}$	$3,1 \cdot 10^8$	$8,3 \cdot 10^{12}$	$1,1 \cdot 10^7$
Нововоронежская	11,77	$4,2 \cdot 10^{13}$	$6,4 \cdot 10^8$	$3,6 \cdot 10^{12}$	$5,4 \cdot 10^7$
Ростовская	12,41	$1,8 \cdot 10^{13}$	$2,2 \cdot 10^6$	$1,4 \cdot 10^{12}$	$1,8 \cdot 10^5$
Смоленская	20,83	$5,6 \cdot 10$	$1,0 \cdot 10^9$	$2,7 \cdot 10^{12}$	$4,9 \cdot 10^7$
Всего	166,04	$8,8 \cdot 10^{14}$	$7,1 \cdot 10^9$		
Среднее на 1 ГВт·ч				$5,3 \cdot 10^{12}$	$4,3 \cdot 10^7$

Источник: [5].

В отличие от электростанций, работающих на органическом топливе, АЭС при нормальной эксплуатации не наносят заметного ущерба прилегающим территориям и наземным экосистемам. Кроме того, сравнительный анализ различных энерготехнологий, проведенный в рамках международного проекта ExternE, показал, что больше всего земель отчуждается для гидроэлектростанций, а наименьшее — для АЭС [6]. Технологии производства электроэнергии на органическом топливе приводят к существенному загрязнению атмосферы. Однако широкое использование атомной энергии будет возможно лишь в случае обеспечения предельно высокого уровня безопасности в отрасли при любых обстоятельствах. Естественно, что деструктивные силы используют проблемы экологии, терроризма и частные интересы бизнеса для закрытия предприятий атомной энергетики и ядерно-топливного цикла вместо их качественной модернизации и решения экологических проблем. Структура топливно-энергетического комплекса любого государства обладает высокой капиталоемкостью и инерционностью. Поэтому крупные структурные сдвиги в энергетике должны подготавливаться заранее. В рамках энергетического сотрудничества с ЕС Россия может внести значительный вклад в развитие и модернизацию мировой атомной отрасли. Атомная энергетика — часть энергетического комплекса России. Доля атомной энергии в общем энергобалансе России составляет сейчас 16%, из них 42% вырабатывается на северо-западе страны. В ближайшие годы планируется довести долю атомной энергии до 20—30%, а в рамках Энергетической стратегии России до 2030 г. предусмотрено увеличение производства электроэнергии на атомных электростанциях в 4 раза. Чтобы обеспечить возрастающие потребности страны, к 2030 г. предстоит построить 40 новых реакторов. Атомная энергетика России будет также развиваться и за счет продления срока эксплуатации действующих установок.

Мировой финансовый кризис затронул все страны и отрасли промышленности. Но если большинство российских отраслей сокращали программы развития, то атомная отрасль продолжала демонстрировать свой рост. В 2008 г. началась модернизация и строительство новых мощностей на ряде атомных станций. Реорганизация Росатома в государственную корпорацию позволила ей, при сохранении за корпорацией государственных функций, выступать в качестве полноценного субъекта рынка атомной энергетики и на равных конкурировать с ведущими мировыми концернами. Россия будет и дальше увеличивать свое присутствие на мировом атомном рынке. И в этом направлении очень перспективно объединить усилия России и Франции, а также других государств.

В настоящее время в России на 10 действующих АЭС эксплуатируется 33 энергоблока, из них один реактор на быстрых нейтронах. Это единственный в мире промышленный энергоблок с «естественной безопасностью». Российские ученые ведут дальнейшие разработки подобных ядерных реакторов. На них невозможны серьезные аварии, так как их защита основана на физических принципах. Это уже совсем новые технологии, рожденные в России. Ноу-хау российской атомной отрасли — плавучие атомные электростанции (ПАТЭС) малой мощности. Они могут быть использованы для получения электрической и тепловой энергии,

а также для опреснения морской воды. Первые станции такого типа планируется ввести в строй в 2013 г. Этот проект актуален для отдаленных районов, в которые невыгодно тянуть линии электропередач и завозить органическое топливо. В России уже ведутся разработки ПАТЭС следующего поколения. Современные атомные станции обладают высоким уровнем надежности, а система безопасности российских АЭС признана одной из лучших в мире. В России накоплен уникальный опыт по предотвращению аварий на атомных электростанциях. Сегодня есть два пути повышения безопасности эксплуатации атомных электростанций: наращивать количество систем безопасности или создавать реакторы нового поколения, которые позволят свести к нулю вероятность тяжелых аварий. В России разрабатывается система сейсмического мониторинга и удаленной предупредительной защиты реакторной установки атомной станции. Но большинство атомных проектов в современной практике невозможно реализовать без участия правительства одной или даже нескольких стран, что особенно актуально в посткризисных условиях, когда роль государства в экономике и масштабы его вмешательства в экономическую жизнь общества традиционно возрастают [7]. Безусловно, в перспективе в России возможно принятие законопроектов, которые позволят частным инвесторам вкладывать деньги в строительство АЭС.

Экономическая целесообразность развития атомной энергетики основывается на сравнении стоимости конечного киловатт-часа при разных способах производства энергии. Если учитывать все затраты, в том числе и на безопасность, стоимость выработки энергии на АЭС оказывается ниже, чем на электростанциях, работающих на большинстве других видов топлива [8]. Даже после аварии на АЭС «Фукусима» международное энергетическое агентство (МЭА) прогнозирует рост атомной энергетики в общемировой выработке электроэнергии на 70% к 2035 г. [4].

Потребление энергетических ресурсов в виде электроэнергии, тепла и двигательного топлива устойчиво растет и будет продолжать расти. Только ядерная энергетика может решить проблему обеспечения человечества дешевой и чистой энергией при условии создания замкнутого ядерного топливного цикла и сведения уровня опасности к нулевому. В экономическом плане развивать атомную энергетику выгодно, так как инвестиции в атомные электростанции — это способ обеспечить работой смежные отрасли, дополнительная составляющая доходов государства. И здесь открываются широкие перспективы для диалога между странами. Требуют детальной и глубокой проработки вопросы долгосрочных инвестиций, ввода в эксплуатацию новой транспортной инфраструктуры. Важным элементом энергетического диалога является сотрудничество в сфере энергосбережения и охраны окружающей среды посредством обмена опытом и технологиями между российскими и европейскими компаниями. Энергосбережение трудно прогнозировать. Для повышения эффективности процесса необходимо учитывать все возрастающие затраты на разработку технологий и на их внедрение. В этом направлении также возможно эффективное сотрудничество. Как было отмечено, Россия — традиционный поставщик значительных объемов электроэнергии

в Европу. Степень использования электроэнергии в мировом энергопотреблении будет только увеличиваться, так как этот вид энергии получается при преобразовании различных видов энергии. Электроэнергия — очень мобильный энергоноситель и может быть легко доставлен потребителю по линиям электропередач.

Россия вырабатывает электроэнергии больше, чем потребляет, и это дает возможность осуществлять ее экспорт. В 2010 г. Россия экспортировала в страны ЕС 19,3 млрд кВт·ч. электроэнергии, а к 2030 г. прогнозируется увеличение экспорта в 3 раза. На рисунке представлена динамика изменений экспортно-импортных поставок России за 1970—2011 гг. Огромный потенциал, которым обладает в этой области Россия, позволит и в будущем наращивать объемы экспорта [9].

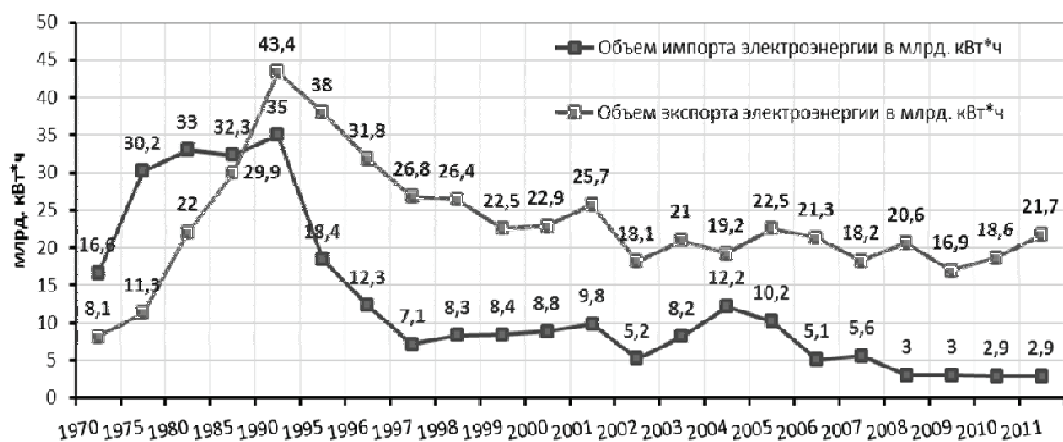


Рис. Динамика изменений экспортно-импортных поставок электроэнергии в России за период 1970—2011 гг.

Источник: [9]

В связи с этим встает вопрос о возможности синхронного объединения электрических сетей Западноевропейского союза, координации передачи электроэнергии и Единой энергосистемы России, стран СНГ и параллельно действующих электрических систем стран Балтии. В 2012 г. велись интенсивные переговоры по заключению соглашения о совместной работе Единой системы России и энергетических систем стран Балтии и Белоруссии. Принципы и условия этой работы до сих пор не закреплены ни одним международным договором. Заключение договора обеспечит долгосрочный характер сотрудничества и стабильные условия для функционирования объединенной энергетической системы.

Одним из возможных проектов ЕС в сфере энергетики возобновляемых источников энергии является проект по преобразованию солнечной энергии в Сахаре в электроэнергию. Экспортировать энергию в Европу предполагается по новым подводным линиям электропередач. Россия может предложить более выгодное решение уже сегодня. Оно может быть более эффективным и менее затратным, учитывая имеющиеся линии электропередач и близость границ России и ЕС. Энергодиалог России и ЕС может развиваться в двух направлениях: либо Россия и ЕС останутся важными торговыми партнерами, но с ограниченными масштабами со-

трудничества, либо будут созданы условия для стратегического сотрудничества в энергетической сфере. В итоге последнее приведет к интеграции энергетических рынков и инфраструктуры, а также значительно повысит уровень энергетической и экономической безопасности стран-участников диалога.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Проблемы и перспективы энергетического сотрудничества России и ЕС // Власть. — 2012. — № 4. — С. 59—64.
- [2] Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы» № 8, август 2003 г. — URL: http://esco-ecosys.narod.ru/2003_8/art42.htm.
- [3] *Макдональд А.* Ядерная энергетика: положение дел в мире. Взгляд на производство электроэнергии на АЭС во всем мире и его будущие перспективы // Бюллетень МАГАТЭ 49-2, март 2008.
- [4] Текущее состояние мировой ядерной энергетики в цифрах и фактах. — URL: http://dyatlovo.grodno-region.by/dfiles/000233_89741_1.doc.
- [5] Атомная энергетика: за или против? Сравнительный анализ радиоактивного загрязнения создаваемого АЭС и ТЭС, работающими на угле. — URL: http://nuclphys.sinp.msu.ru/ecology/gordienko_2011.pdf
- [6] Атомная энергетика в топливно-энергетическом комплексе России: вызовы для развития. — URL: http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=773&p=2
- [7] *Столярова Е.И.* Государство-предприниматель в посткризисной России // Вестник РУДН. Серия «Экономика». — 2011. — № 5.
- [8] Перспективы атомной энергетики современной России. — URL: http://www.memoid.ru/node/Perspektivy_atomnoj_ehnergetiki_sovremennoj_Rossii
- [9] Перспективы развития экспорта электроэнергии из Российской Федерации. — URL: <http://www.dvags.ru/download/rio/j2012-3/6.doc>

LITERATURA

- [1] Problemi i perspektivi energeticheskogo sotrudnichestva Rossii i ES // Vlast. — 2012. — № 4. — S. 59—64.
- [2] Elektronnyy zhurnal energoservisnoy kompanii «Ekologicheskie sistemy» № 8, avgust 2003. — URL: http://esco-ecosys.narod.ru/2003_8/art42.htm
- [3] *Makdonald A.* Yadernaya energetika: polozhenie del v mire. Vzglyad na proizvodstvo elektroenergii na AES vo vsem mire i ego buduschie perspektivy // Bulletin MAGATE 49-2, mart 2008.
- [4] Tekushee sostoyanie mirivoy yadernoy energetiki v tsifrakh i faktakh. — URL: http://dyatlovo.grodno-region.by/dfiles/000233_89741_1.doc
- [5] Atomnaya energetika: za ili protiv? Sravnitelnyy analiz radipaktivnogo zagryazneniya sozdaваемого AES i TES, rabotauschimi na ugle. — URL: http://nuclphys.sinp.msu.ru/ecology/gordienko_2011.pdf
- [6] Atomnaya energetika v toplivno-energeticheskom komplekse Rossii: vizovy dlya razvitiya. — URL: http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=773&p=2
- [7] *Stolyarova E.I.* Gosudarstvo-predprinimatel v postkrizisnoy Rossii // Vestnik RUDN. Seria «Ekonomika». — 2011. — № 5.
- [8] Perspektivi atomnoy energetiki sovremennoy Rossii. — URL: http://www.memoid.ru/node/Perspektivy_atomnoj_ehnergetiki_sovremennoj_Rossii
- [9] Perspektivi razvitiya eksporta elektroenergii iz Rossiyskoy Federatsii. — URL: <http://www.dvags.ru/download/rio/j2012-3/6.doc>

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF NUCLEAR ENERGY WITHIN THE ENERGY COOPERATION, RUSSIA — EUROPEAN UNION

A.S. Koblik

Russian Academy of National Economy
and Public Administration under the President of the Russian Federation
Vernadsky av., 82, Moscow, Russia, 119571

This article is devoted to the issues of improving the safety of nuclear power in Russia and prospects of its development. It presents the number of nuclear reactors and their energy, and also the ways of possible cooperation in this area between Russia and the European Union.

Key words: nuclear energy, energy security, energy networks, energy dialogue, nuclear power plants, transport networks, energy strategy.