

К.Х Диен, аспирант
Московского энергетического института (технический университет)

Научный руководитель
д.т.н., проф. **Лозенко В.К.**

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ ВЬЕТНАМА

В последнее время экономика Вьетнама активно развивается. Темп роста экономики страны составляет около 8% ежегодно. Высокий темп роста экономики требует соответствующего роста производства энергии и электроэнергии для обеспечения стабильного развития Вьетнама. Анализ показывает, что с 2015 года в стране будет наблюдаться серьёзный дефицит электроэнергии. Для компенсации растущего дефицита потребуется строительство новых электростанций, в том числе атомные электрические станции.

В России у людей старшего поколения Вьетнам всегда ассоциировался со словосочетанием «вьетнамская война» (война с США), которая происходила в период с 1953 по 1975г.г. между вьетнамским народом и армиями нескольких стран. В 1975 году, война завершилась победой Вьетнама. Годы войны не прошли для Вьетнама бесследно. По уровню экономического развития Вьетнам в то время намного отставал от других соседних стран.

В последнее время экономика Вьетнама активно развивается. В первую очередь это объясняется тем, что Вьетнам выбрал рыночную модель своего развития. Успехи в развитии экономики привели к тому, что 6 ноября 2006 года Вьетнам стал 150-м членом Всемирной торговой организации. Это произошло после 11 лет целенаправленной работы по подготовке к вступлению в эту организацию.

Весь период развития страны после войны, условно можно разделить на 3 этапа. Интегральные экономические и социальные индикаторы, такие как темпы роста валового внутреннего продукта (ВВП) и населения, характеризующие развитие Вьетнама, представлены в таблице №1.

Таблица №1. Этапы развития экономики Вьетнама

№ этапа	Годы	Темп роста ВВП, %/год	Темп роста населения, %/год	Темп роста ВВП, %/чел*год
---------	------	-----------------------	-----------------------------	---------------------------

1	1975 - 1991	4,4	2,4	1,9
2	1991 - 1995	8,8	2,2	6,6
3	1995 – 2003	8,1	1,4	6,8

К основным положительным причинам, обеспечивающим развитие экономики можно отнести:

- Руководство страны направляет свои усилия на создание стабильной социально-экономической и политической среды для развития экономики.
- Создаются условия и гарантии для притока иностранных финансовых и технологических инвестиций.
- Большое внимание уделяется развитию малого бизнеса.

В таблице №2 представлена динамика среднегодового удельного потребления первичных энергетических ресурсов (ПЭР) на человека, роста населения Земли и интегрального потребления ПЭР мировым сообществом.

Таблица №2

Год	1900	1950	1975	1990	1995	2000	2010 прогноз
Мировое годовое удельное потребление ПЭР, кг УТ*/(чел • год)	440	1070	1800	2120	2125	2126	2200
Годовое удельное потребление ПЭР Вьетнама, кг УТ/(чел • год)	-	-	-	~148	199	327	708
Численность населения Земли, 10 ⁹ чел.	1,6	2,7	4,5	5,2	5,8	6,2	~7,0
Численность населения Вьетнама,	-	-	0,058	0,068	0,071	0,078	0,088

10 ⁹ чел.							
Интегральное потребление ПЭР мировым сообществом, 10 ¹² кг УТ/год	0,70	2,89	8.1	11,02	12,32	13,33	16.10
Интегральное потребление ПЭР сообществом Вьетнама, 10 ¹² кг УТ/год	-	-	-	0,01	0,016	0,026	0,062

*УТ - условное топливо (кг). При сгорании 1 кг УТ выделяется энергия, равная 29,308МДж/кг УТ.

Источник информации - [1] и личные расчеты автора

Экономический рост страны с необходимостью связан с увеличением потребления энергии, особенно электроэнергии. Одним из показателей электрификации страны является величина потребления электрической энергии на человека. В настоящее время среднее потребление электрической энергии на человека во Вьетнаме составляет 620 кВт.ч/год. Это величина гораздо ниже среднего мирового электрического потребления в 2003 г. (2400 кВт.ч/год).

В таблице №3 приведена динамика основных социально-экономических и энергетических показателей Вьетнама за последние 10 лет.

Таблица №3. Основные социально-экономические и энергетические показатели Вьетнама

Показатели	Единица	1996	2005
Население	Млн. чел.	72,8	82,5
ВВП на душу населения	\$ /чел.*год	158	570
Энергопотребление на человека	кгУТ/чел.*год	220	625
Энергоемкость национального дохода	кгУТ /\$	1,39	1,1

Рассмотрим структуру энергопотребления Вьетнама. В таблице № 4 представлены ретроспективные зависимости потребления первичной энергии Вьетнама по различным видам топлива с 1995 по 2004 г.г.

Таблица № 4. Потребление первичной энергии по топливам
Единица: 10^9 кгУТ

Годы	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Уголь	4,64	5,01	5,36	5,91	6,2	6,32	6,43	6,44	6,47	6,49
Нефть	6,6	7,59	7,88	9,21	9,71	11,9	12,58	13,45	15,76	17,65
Газ	0,26	0,39	0,71	1,31	1,81	2,1	5,33	7,75	11,9	14,1
Гидро	4,53	5,36	5,08	4,59	5,82	6,22	6,54	6,83	7,17	7,87
Всего	16,03	18,35	19,03	21,02	23,53	26,38	30,74	34,47	41,3	46,11

Источник информации: [4] и личные расчеты автора

Ключевую роль в структуре энергопотребления играет нефть. Второе и третье места занимают газовый и гидроэнергетические ресурсы. Относительная доля нефти в структуре энергоснабжения в течение десяти лет уменьшилась с 41,7% в 1995 г. до 38% в 2005 г. Это снижение было покрыто газовыми ресурсами. Относительная доля газа увеличивалась с 1,6% в 1995 г. до 33,4% в 2005 г. Это было обеспечено за счет нахождения новых газовых месторождений во Вьетнамском море и внедрения новых технологий добычи. В таблице № 5 приведены результаты прогнозируемых расчетов роста населения Вьетнама и потребляемой первичной энергии по видам топлива на период до 2030 г.

Таблица № 5. Прогноз роста населения и потребления первичной энергии до 2030г.

Годы	Население	Потребление ПЭР по базовому сценарию					
		Уголь, 10^9 кгУТ	Нефть, 10^9 кгУТ	Газ, 10^9 кгУ Т	Гидро и во- зоб- нов. ис- точ., 10^9 кгУТ	Всего, 10^9 кгУТ	Удельная потребность на человека в год кгУТ/чел.год
	Кол. (*1000 чел.)						

2005	82.580	6,5	19,85	17,22	8,08	51,65	625,45
2010	87.770	8,15	24,36	19,25	10,34	62,1	707,58
2015	93.010	9,44	33,46	30,61	14,42	87,93	945,33
2020	98.850	10,81	45,71	33,46	16,74	106,72	1079,61
2025	103.940	13,71	77,87	38,09	18,17	147,84	1422,36
2030	107.410	16,71	99,44	51,50	21,31	188,96	1759,23

Источник информации - [5] и личные расчеты автора

Разведанные запасы ископаемого органического топлива во Вьетнаме разнообразны, но не велики. Запасы природного газа оцениваются величиной порядка $0,7 \cdot 10^{12}$ нормальных кубометров; нефти $\sim 1,2 \cdot 10^9$ баррелей и запасы каменного угля - около $3,0 \cdot 10^9$ тонн. Это приведет к дефициту ПЭР, поскольку потребность в ПЭР первичной энергии будет опережать прогнозируемый рост добычи этих ресурсов страны.

В таблице № 6 представлены результаты расчетов прогнозируемого энергетического баланса для народного хозяйства Вьетнама на период с 2005 по 2030г.г.

Таблица № 6. Энергетический баланс (базовый сценарий)

Единица: 10^9 кгУТ

Параметры	2005	2010	2015	2020	2030
Потребление первичной энергии	51,65	62,1	87,93	106,72	188,96
Производство первичной энергии	55,69	66,09	84,18	88,65	129,01
-Уголь	12,37	14,16	21,47	22,18	24,96
-Нефть	20,6	22,36	31,07	31,25	35,37
-Газ	14,44	14,45	15,22	18,48	51,37
-Гидро	8,28	15,12	16,42	16,74	17,31
Баланс	(+)4,04	(+)3,99	(-)3,75	(-)18,04	(-)59,95

Источник информации - [5] и личные расчеты автора

Анализ показывает, что к 2015 году в стране будет наблюдаться дефицит ПЭР. Для обеспечения энергетической безопасности страны и ее устойчивого развития потребуется изыскать дополнительные источники ПЭР, например, организовать импорт ПЭР из других стран. дополнительный импорт первичных энергий для развития страны в ближайшем будущем.

Рассмотрим теперь состояние электроэнергетической отрасли Вьетнама. В 1975 году, установленная мощность электроэнергии во Вьетнаме составляла 1012 МВт [2]. На севере и юге страны существовало две отдельные и независимые электрические системы. Отсутствие единой электрической системы во Вьетнаме затрудняло развитие страны. Серьезный дефицит электроэнергии наблюдался в центральной части Вьетнама.

После объединения Вьетнама началось строительство новых электростанций. В 1994 году суммарная установленная мощность достигла 4484 МВт [2]. В этом же году была сдана в эксплуатацию высоковольтная линия 500кВ, позволившая создать единую электрическую систему Вьетнама.

В июне 2001 года Премьер - министр Вьетнама обнародовал «Генеральный план энергетического (ГЭП) развития Вьетнама на период с 2005 г. до 2010 г. и на перспективу до 2020 г.». Представленный план базируется на результатах многочисленных исследований, выполненных в различных научных учреждениях и институтах Вьетнама в конце прошлого и в начале нынешнего века. Стратегия данного плана направлена на выработку долгосрочного видения будущего Вьетнама в области энергетики и энергетической безопасности для обеспечения устойчивого развития экономики. В плане также подчеркивается, что успешное развитие экономики страны возможно лишь при условии опережающего развития энергетики и, в первую очередь, электроэнергетики.

В таблице № 7 представлена прогнозируемая информация о том, какая часть источников первичной энергии будет использована для производства электрической энергии.

Таблица № 7. Прогноз производства общей энергии и электроэнергии до 2030г.

Единица: 10^9 кзУТ

Наименование	2005	2010	2015	2020	2030
Уголь, всего	6,5	8,15	9,44	10,91	17,71
Уголь, для производства электроэнергии	2,76	3,92	5,51	7,09	10,74

Нефть, всего	19,85	24,59	33,77	46,14	100,37
Нефть, для производства электроэнергии	0,04	0,28	0,35	0,79	1,58
Газ, всего	17,22	19,43	30,89	33,77	51,98
Газ для производства электроэнергии	6,61	14,57	20,84	25,27	30,72
Гидро и возобновляемые	8,16	10,44	14,6	16,89	21,51
ПЭ для производства электроэнергии	17,57	29,25	41,3	50,1	64,56
Сумма потребления ПЭ	51,73	62,61	88,66	107,72	191,57

Источник информации: [5] и личные расчеты автора

Потребность в энергии и электроэнергии страны зависит от таких факторов, как рост ВВП и населения, объемов иностранных инвестиций, возможностей объединения электрических сетей с сетями других стран и т.д. В таблице №8 приведены расчетные прогнозные значения темпов роста ВВП на период до 2030 года по трем сценариям

Таблица № 8. Прогноз темпа роста ВВП Вьетнама до 2030 г.

Годы ВВП, %/год	2006- 2010гг.	2011- 2015гг.	2015- 2020гг.	2021- 2030гг.
Оптимистический сценарий	8,0	7,5	6,5	6,2
Базовый сценарий	7,2	7,0	6,8	6,0
Пессимистический сценарий	6,4	6,2	6,0	5,5

Источник информации: [5]

Для полученных значений темпов роста ВВП были рассчитаны три ретроспективных сценария необходимого потребления электроэнергии (рис. 1):

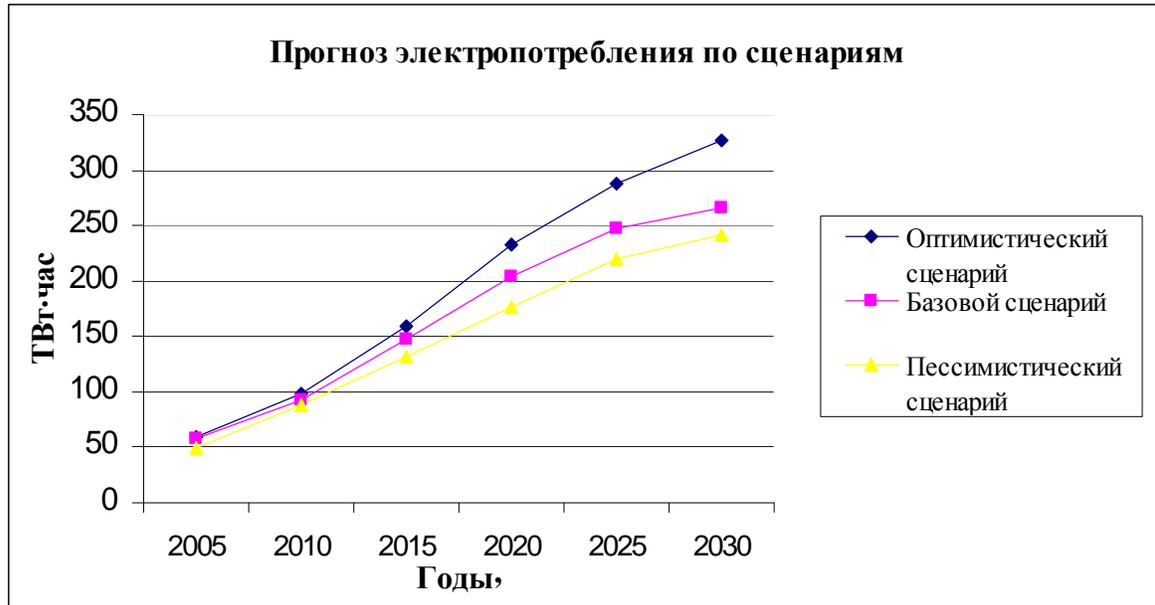


Рис. 1. Прогноз электрического потребления до 2030 г.

В 2005 г., установленная мощность электрогенерирующих станций страны составляла 10838 МВт [4]. Электрификация страны достигла больших успехов. Доступ к использованию электроэнергии имеет более 93% населения [4].

На рис. № 2 представлена структура электропроизводства Вьетнама в 2005 г.

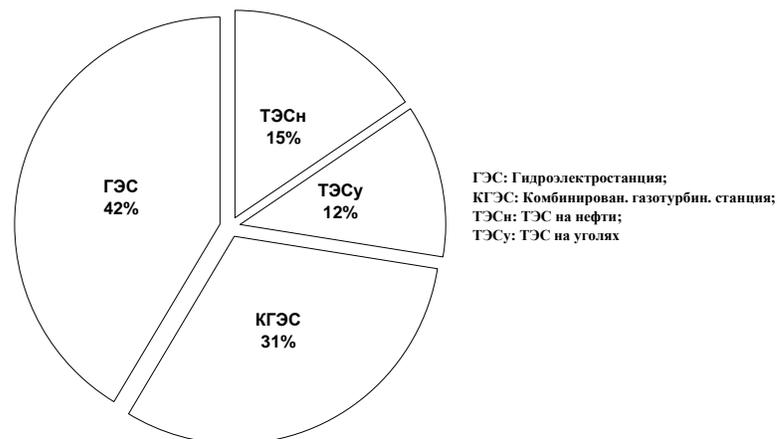


Рис. 2. Структура электропроизводства Вьетнама

Для базового сценария развития народного хозяйства Вьетнама были рассчитаны прогнозируемые значения производства электроэнергии. В таблице № 9 представлены согласованные по годам расчетные значения производства и потребления электроэнергии во Вьетнаме.

Таблица № 9. Прогноз электроэнергии по базовому сценарию

Единица: 10^9 кГУТ

Год	Единица	2005	2010	2015	2020	2030
Потребление электроэнергии	10^9 кГУТ	17,49	29,18	44,80	64,1	82,8
	ГВт. час	51245,7	85497,4	131264	187813	242604
Производство электроэнергии	10^9 кГУТ	17,57	29,25	41,30	50,1	64,56
	ГВт. час	51480,1	85702,5	121009	146793	189160,8
Баланс	10^9 кГУТ	(+) 0,08	(+) 0,07	(-) 3,5	(-)14,0	(-)18,24
	ГВт. час	(+)234,4	(+)205,	(-)10255	(-)41020	(-

	час		1)53443,2
--	-----	--	---	--	--	----------

Анализ показывает, что к 2015 году в стране будет наблюдаться дефицит электроэнергии. Для компенсации растущего дефицита потребуются строительство новых электростанций.

Высокие темпы прогнозируемого роста электроэнергии (с 2005 по 2015 г.г. они составят примерно 12% в год) заставляют искать различные пути реализации объявленных сценариев развития страны. Одним из путей развития страны и обеспечения устойчивости её развития могло бы быть выбрано направление, связанное со строительством гидроэнергетических и тепловых электростанций.

В настоящее время во всем мире усиленно стимулируется рост гидроэнергетики и электростанций на других возобновляемых источниках. Во Вьетнаме, однако, их вклад будет лимитирован ограниченностью этих ресурсов. Технические гидроэнергетические ресурсы страны оцениваются величиной 72.10⁹КВт. час/год; а запас установленной мощности всех видов возобновляемых источников по оценке специалистов не превышает 1000МВт до 2030 г..

Что касается тепловых электростанций, то в настоящее время цены на нефть и нефтепродукты на мировом рынке постоянно растут. Известно, что использование органических видов топлива не может быть долгосрочным решением. Это потребовало пересмотра сложившейся структуры потребления первичной энергии. Было принято решение о повышении роли альтернативных энергоносителей.

Именно поэтому в Генеральном энергетическом плане развития страны для покрытия дефицита электроэнергии предусмотрено в период с 2012 по 2017 г.г. строительство первой атомной электрической станции (АЭС) электрической мощностью 2000 МВт. Строительство АЭС – это самый сложный комплекс организационных, научных, технических и технологических проблем, которые потребуют своего решения. Прежде всего, должны быть решены следующие задачи:

- подготовка высококвалифицированного персонала для проектирования, строительства и последующей эксплуатации атомной электростанции;
- согласование с МАГАТЭ всех юридических, организационных и технологических требований;
- удовлетворение потребности страны в ядерном топливе для АЭС;
- утилизация отработавшего ядерного топлива, а также других радиоактивных отходов.

Естественно, что Вьетнам самостоятельно не сможет решить эти задачи. Руководство Вьетнама в качестве основного стратегического направления выбрало путь использования опыта строительства и практики эксплуатации АЭС, накопленного мировым сообществом. Вьетнам заинтересован в сотрудничестве с разными странами, в том числе с Россией, в сфере использования атомной энергии в мирных целях. Россия является традиционным и стратегическим партнером Вьетнама в области атомной энергетики.

В частности, в настоящее время в России идет подготовка кадров по специальности атомных электростанций. Именно в Московском энергетическом институте учатся студенты и аспиранты на разных факультетах и кафедрах, связанных с разными направлениями по использованию атомной энергии с мирной целью. Среди них можно отметить:

- Современное управление качеством в атомной энергетике;
- Проектирование, эксплуатация и ликвидация ядерных отходов на АЭС;
- Автоматизация в атомной индустрии.

Для безопасной, надежной и экономичной эксплуатации АЭС требуются обширные современные знания, новый подход к управлению. И теперь на этапе планирования развития ядерного топливно- энергетического комплекса при проведении работ активно используются базовые принципы системы менеджмента качества ИСО -9000-2000.

Успешное решение комплекса организационных, научных, технических и технологических проблем, связанных со строительством АЭС, руководство Вьетнама рассматривает как свой глобальный шаг в направлении интеграции в мировое сообщество.

Литература

1. Основы современной энергетики. Курс лекций для менеджеров энергетических компаний. В двух частях/под общей ред. чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. – Часть 1. Трухний А.Д., Макаров А.А., Клименко В.В. Современная теплоэнергетика: – М.: Издательство МЭИ, 2002. – 368 с., ил.
2. Прогноз развития энергетики Вьетнама. Институт стратегического развития. Министерство промышленности: - Ханой, Вьетнам: Издательство статистики, 1998. - 269 с., ил.
3. The Vietnamese energy sector. Business linkage program, Seminar, VietNam, 2005 – 24 p.
4. [Электронный ресурс] - Режим доступ: <http://www.evn.com.vn>
5. Nuclear power plant project. Prefeasibility study. Institute of energy, Vietnam, 2002. – 218 с.