

УДК 338.49

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.Е.Скрипкина, Е.С.Лопанова

THE ECONOMIC BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF ENERGY INFRASTRUCTURE OF NOVGOROD REGION

L.E.Skripkina, E.S.Lopanova

Институт экономики и управления НовГУ, Larisa.Skripkina@novsu.ru

На основе анализа структуры и состояния энергетической системы Новгородской области определены возможные направления развития энергетической инфраструктуры региона.

Ключевые слова: инфраструктура, электроэнергия, тепловая нагрузка, мощность, электроснабжение, теплоснабжение, инвестиции

Some possible ways of the development of energy infrastructure of Novgorod region are defined according to the analysis of the structure and state of the region energy system.

Keywords: infrastructure, electric power, heat duty, power, electrical supply, heat supply, investments

Социально-экономическое положение региона во многом определяется эффективностью функционирования его инфраструктуры. Одним из важнейших условий, обеспечивающим развитие производственно-хозяйственного комплекса региона, является энергетическая инфраструктура. В свою очередь, развитие любой территории осуществляется на основе прогнозирования и перспективного планирования валового регионального продукта, производство и использование которого должно быть обеспечено соответствующим энергоснабжением. Динамика и прогноз электропотребления в Новгородской области на период до 2016 г. представлена в табл.1.

Таблица 1
Динамика и прогноз потребления электрической энергии (мощности), по Новгородской области

Показатели	Годы				
	2012	2013	2014	2015	2016
Потребление электроэнергии, млн кВт·ч	4392	4530	4671	4744	4819
Изменение к предыдущему году, %	3,82	3,15	3,1	1,56	1,58
Мощность, МВт	710	732	755	767	780
Изменение к предыдущему году, %	3,95	3,1	3,14	1,59	1,69

Таблица 2

Перспективная присоединенная тепловая нагрузка
Новгородской области

№ п/п	Наименование городского округа, р-на области	Значение ПТН по годам (Гкал/ч)				
		2012	2013	2014	2015	2016
1	Великий Новгород	745	747	750	755	757
2	Батецкий р-н	6	6	6	6	6
3	Боровичский р-н	203	200	198	196	196
4	Валдайский р-н	73	73	72	72	72
5	Вологовский р-н	3	3	3	3	3
6	Демянский р-н	9	9	9	9	9
7	Крестецкий р-н	17	17	17	17	17
8	Любытинский р-н	6	6	6	6	6
9	Маловишерский р-н	17	17	17	17	17
10	Маревский р-н	2	2	2	2	2
11	Мошенской р-н	5	5	5	6	6
12	Новгородский р-н	106	107	107	108	109
13	Окуловский р-н	49	49	48	48	49
14	Парфинский р-н	16	16	16	16	16
15	Пестовский р-н	33	33	33	33	33
16	Поддорский р-н	1	1	1	1	1
17	Солецкий р-н	21	21	21	21	21
18	Старорусский р-н	74	74	74	74	74
19	Хвойнинский р-н	15	15	15	15	15
20	Холмский р-н	3	3	3	3	3
21	Чудовский р-н	61	61	60	60	61
22	Шимский р-н	9	9	9	9	10
23	Всего по области	1478	1475	1476	1479	1485

Прогноз спроса на электроэнергию по области сформирован исходя из заявок промышленных потребителей, составленных исходя из планируемых ими работ по строительству, расширению или реконструкции производственных объектов, а также заявок органов местного самоуправления, основанных на потребностях коммунальной сферы и развития жилищного строительства.

Социально-экономическое развитие Новгородской области до 2016 г. будет определяться постепенным ростом производственной сферы с отдельными зонами опережающего экономического роста.

Период до 2016 г. будет характеризоваться небольшими темпами прироста спроса на электроэнергию в области за счет развития инфраструктурных объектов и создания новых сельскохозяйственных предприятий и предприятий обрабатывающей промышленности [1].

По данным табл.1 следует, что максимальная электрическая нагрузка на 2016 г. прогнозируется на уровне 780 МВт, что соответствует среднегодовым темпам прироста нагрузки за период 2012-2016 гг. в размере 2,7%.

Наибольшие объемы тепловой энергии потребляются в химическом производстве (производство аммиака, фосфатных удобрений — ОАО «Акрон», Великий Новгород) и в жилищно-коммунальном секторе. При прогнозировании потребления тепловой энергии целесообразно производить расчеты отдельно для Великого Новгорода и районов области, поскольку условия, определяющие данное потребление, существенно различаются.

В Великом Новгороде основными поставщиками тепловой энергии потребителям являются Новгородская ТЭЦ (для ОАО «Акрон») и МУП «Теплоэнерго», а в районах области — ООО «МП ЖКХ НЖКС» и лишь частично промышленные предприятия.

Суммарная присоединенная тепловая нагрузка (далее ПТН) жилищно-коммунального сектора области в 2015 г. составит 1479 Гкал/ч. Увеличение объемов жилищного строительства обусловит рост ПТН по группе «население». Снижение общей численности населения практически не повлияет на показатель ПТН, так как он не зависит от числа проживающих в отапливаемом жилищном фонде.

Данные о ПТН области представлены в табл.2.

Существующей мощности теплоисточников в целом достаточно для перспективной потребности региона в тепловой энергии. Загрузка теплоисточников в настоящее время составляет 50-60% в среднем по области. Замена и реконструкция объектов и систем теплоснабжения производится по мере необходимости, однако существующая ситуация в теплосетевом хозяйстве не позволяет эффективно использовать производимую тепловую энергию. Это прежде всего связано со старением теплосетевого хозяйства, что приводит к большому проценту потерь при транспортировке тепловой энергии.

В дальнейшем планируется последовательно заменять элементы объектов и систем теплоснабжения на более современные, что позволит снизить издержки на производство тепловой энергии и повысить эффективность ее использования.

С учетом положений Федерального закона от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в 2012-2016 гг. приоритетным направлением будет применение энергосберегающих технологий как населением, так и промышленными предприятиями, которые включают в себя: установку приборов учета и узлов регулирования энергоресурсов; оптимизацию системы отопления на предприятиях; использование труб с более низким коэффициентом теплоотдачи в строительстве; установку пластиковых окон в жилых домах и административных зданиях; применение новых видов теплоизоляции при реконструкции зданий.

Для развития централизованного теплоснабжения необходимо строительство малых и средних установок на природном газе (когенерация), блочномодульных котельных. Жилищный фонд, в том числе и вновь построенные дома, будет обеспечиваться централизованным теплоснабжением от существующих котельных и ТЭЦ (с учетом их реконструкции при необходимости), новых котельных и индивидуальных отопительных систем (печи, котлы, и др.) (табл.3).

Таблица 3
Перспективная присоединенная тепловая нагрузка
области в разрезе групп потребителей (Гкал/ч)

Группа потребителей	Значение показателя по годам				
	2012	2013	2014	2015	2016
Население	1071	1078	1087	1097	1101
Государственные и муниципальные учреждения	304	305	307	310	309
Прочие	104	92	82	72	75
Всего по области	1478	1475	1476	1479	1485

Как видно из табл.3, самым крупным потребителем энергии является население. На индивидуальную жилую застройку приходится около 50% всей тепловой нагрузки области, поэтому, чтобы обеспечить тепловой энергией и горячей водой население данного вида застройки, необходимо использовать индивидуальные отопительные системы, работающие на природном газе и/или на местных топливно-энергетических ресурсах.

Для теплоснабжения сельскохозяйственных потребителей целесообразно использовать котельные малой мощности на газовом топливе с применением современных экономически и экологически эффективных когенерационных установок широкого диапазона мощности. Покрытие тепловых нагрузок промышленных предприятий будет осуществляться в основном от их собственной генерации с применением паротурбинных, газотурбинных, газопоршневых и дизельных установок, а также от генерации тепловой энергии ООО «МП ЖКХ НЖКС».

Согласно Энергетической стратегии России на период до 2030 г., важнейшими направлениями развития теплоэлектроэнергетики являются реконструкция и создание новых генерирующих объектов, замена действующих энергоустановок, внедрение высокоэффективных технологий и оборудования, а также средств измерения и регулирования. Данные направления позволят расширить использование парогазовых установок для теплоэлектростанций, работающих на газе, и использовать местные виды топлива для котельных, работающих на твердом топливе.

Основными мероприятиями по реконструкции и развитию элементов теплового хозяйства Новгородской области являются:

— оснащение систем теплоснабжения, особенно приемников теплоэнергии, приборами учета и регулирования расхода энергетических ресурсов;

— переход на закрытые системы теплоснабжения;

— замена изношенных участков тепловых сетей и повышение их теплоизоляции за счет внедрения трубопроводов с пенополиуретановой изоляцией;

— перевод котельных на природный газ вблизи газопровода и местные виды топлива в негазифицированных населенных пунктах области;

— замена оборудования (котлов) в действующих котельных на более эффективные водогрейные котлы;

— осуществление малозатратных мероприятий по усилению теплоизоляции ограждающих конструкций зданий;

— использование ресурсов низкопотенциального тепла для производства электроэнергии с использованием газотурбинных установок в комбинированных циклах;

— внедрение локальных индивидуальных отопительных систем на природном газе;

— выполнение мероприятий по снижению потерь в тепловых сетях [2].

Важной задачей теплоэнергетики области является теплоснабжение Великого Новгорода, приоритетным направлением развития которого является организация централизованной системы теплоснабжения и комбинированной выработки электрической и тепловой энергии. В 2013-2015 гг. планируется строительство в Великом Новгороде тепломагистрала от ГТ ТЭЦ Лужская тепловой мощностью 80 Гкал/ч (снабжение тепловой энергией потребителей по ул. Щусева и замещение котельных №№ 38,41, 42, 57, 66 МУП «Теплоэнерго» с расходом природного газа 17,7 млн куб.м) и ГТ ТЭЦ Деревяницы тепловой мощностью 40 Гкал/ч (снабжение тепловой энергией потребителей жилого района Деревяницы).

В целях расширения использования когенерации на Новгородской ТЭЦ в 2010 г. был выполнен инвестиционный проект «Реконструкция турбины Р-50-130/13наТ-60-130», включающий в себя:

— реконструкцию проточной части цилиндра высокого давления;

— реконструкцию фундамента турбоагрегата (расширение в сторону генератора);

— установку конденсатора, цилиндра низкого давления, подогревателя сетевого горизонтального, оборудования системы регенерации низкого давления и другого вспомогательного оборудования с последующей перемаркировкой турбины в Т-60-130 [1].

Показатели турбины Т-60-130

1. Установленная электрическая мощность — 60 МВт.
2. Установленная тепловая мощность — 100 Гкал/ч.
3. Выработка электроэнергии — 330 млн кВт·ч.
4. Отпуск тепловой энергии с коллекторов — 577,5 тыс. Гкал.
5. Удельный расход топлива на отпущенную электроэнергию — 310 г/кВт·ч.
6. Удельный расход топлива на отпущенную тепловую энергию — 145 кг/кВт·ч.

К 2015 г. планируется реализовать инвестиционный проект по строительству от Новгородской ТЭЦ паротрубопровода в левобережную часть города. В рамках данного инвестиционного проекта определена трасса будущего теплотрубопровода и закончен рабочий проект трассы. Согласно инвестиционному проекту, предложенному ОАО «ТГК-2», от Новгородской ТЭЦ в левобережную часть Великого

Новгорода планируется проложить теплотрассу длиной 8,1 км и смонтировать бойлерную установку мощностью около 220 Гкал/ч для использования резерва тепловой мощности с целью обеспечения потребителей тепловой энергией. Технико-экономические показатели проекта представлены в табл.4 [1].

Таблица 4
Технико-экономические показатели до и после реализации инвестиционного проекта

Показатели \ Период	До реализации	После реализации	Результат
Удельный расход топлива на отпущенную электроэнергию (г/кВтхч)	372,1	351,7	-5,5%
Удельный расход топлива на отпущенную тепловую энергию (г/кВтхч)	152	149	-1,9%
Отпуск электроэнергии с шин, тыс. кВтхч	720217	982090	36,4%
Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал	1068139	1875000	1,1%

Из таблицы видна целесообразность реализации данного проекта, поскольку наблюдается снижение удельного расхода топлива при увеличении отпуски энергии.

Перспективная присоединенная тепловая нагрузка Великого Новгорода отражена в табл.5.

Таблица 5
Перспективная присоединенная тепловая нагрузка Великого Новгорода (Гкал/ч)

Группа потребителей	Значение показателя по годам				
	2012	2013	2014	2015	2016
Население	543,2	548,9	555,4	563,2	565,1
Государственные и муниципальные учреждения	142,7	144,2	146,0	148,0	147,0
Прочие	58,8	53,7	48,9	44,1	44,9
Всего по области	744,7	746,8	750,3	755,4	757,0

Данные таблицы свидетельствуют, что динамика ПТН Великого Новгорода не отличается от динамики ПТН области (табл.3).

Федеральным законом от 27 июля 2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении» предусмотрено формирование и утверждение органами местного

самоуправления (муниципальных образований) схем теплоснабжения. Выбор устойчивого варианта развития теплоснабжения определяет целесообразность и направление газификации муниципального образования. Таким образом, программа газификации является производной от схемы теплоснабжения муниципального образования с учетом перспективного развития данной территории. Следовательно, сама схема теплоснабжения муниципального образования области должна являться важнейшим рычагом повышения энергоэффективности экономики области в целом и муниципального образования в частности.

В соответствии с принятой схемой теплоснабжения органом местного самоуправления муниципального образования г. Окуловка в 2013 г. совместно с ООО «МП ЖКХ НЖКС» планируется взамен котельной ТЭЦ осуществить строительство двух блочных котельных, с реконструкцией тепловых сетей и сетей горячего водоснабжения. В период до 2016 г. будет продолжена работа по замещению части привозного топлива местными видами топлива в рамках областных целевых программ. Продолжится перевод котельных на пеллеты в Боровичском, Волотовском, Новгородском, Пестовском районах. При этом рост доли использования местных видов топлива в топливном балансе котельных прогнозируется увеличить до 18% к 2016 г.

Мероприятия по строительству, реконструкции, капитальному ремонту котельных и тепловых сетей муниципальных образований области в период до 2016 г. планируется реализовывать за счет средств областного и местных бюджетов, а также внебюджетных источников в соответствии с производственными и инвестиционными программами организаций коммунального комплекса.

Согласно инвестиционной программе ОАО «ТГК-2», в рамках инвестиционного проекта ТЭЦ осуществлено расширение Новгородской ТЭЦ путем монтажа газотурбинной установки ГТЭ-160 с паровым котлом-утилизатором, обслуживающих турбину ПТ-60-130/13.

При реализации инвестиционного проекта ТЭЦ выполнено следующее:

- строительство модуля для размещения оборудования ПГУ-210;
- монтаж газотурбинной установки типа ГТЭ-160 с генератором типа ТЗФГ-160-2МУЗ;
- монтаж парового котла-утилизатора типа П-137 на параметры пара 9 МПа и 500-515°C;
- монтаж силового трансформатора типа ТДЦ-200000/330-У1;
- реконструкция паровой турбины ПТ-60-130 с переводом на пониженные параметры для работы в составе ПГУ-210 с продлением паркового ресурса;
- строительство ОРУ-330 кВ;
- строительство заходов ВЛ-330 кВ Юго-Западная — Новгородская на Новгородскую ТЭЦ протяженностью 7 км.

Результаты реализации инвестиционного проекта представлены в табл.6.

Таблица 6
Технико-экономические показатели
до и после реализации инвестиционного проекта

Показатели \ Период	До реализации	После реализации	Результат
Удельный расход топлива на отпущенную электроэнергию (г/кВтхч)	372,1	260,1	-30,0%
Удельный расход топлива на отпущенную тепловую энергию (г/кВтхч)	152	141,2	-7,1%
Отпуск электроэнергии с шин, тыс. кВтхч	720217	1916520	166,1%
Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал	1068139	2072604*	1,1%

*после реализации инвестиционного проекта от Новгородской ТЭЦ паротрубопровода в левобережную часть города

Одним из способов электрообеспечения населенных пунктов является сооружение микрогидроэлектростанций (далее микро-ГЭС) мощностью до 1 МВт. В Новгородской области возможна модернизация следующих микро-ГЭС:

— в Поддорском районе Белебёлковская ГЭС с установленной мощностью 450 кВт;

— в Окуловском районе Боровновская ГЭС (на консервации) с установленной мощностью 500 кВт, Обреченская ГЭС — 450 кВт.

Однако строительство микро-ГЭС требует проведения дополнительных геолого-разведывательных работ и технико-экономических обоснований для выяснения возможности и целесообразности их сооружения на реках Новгородской области.

Первоочередной задачей в период до 2016 г. является завершение сооружения ГЭС, имеющих реальные возможности ввода в ближайшие годы, к примеру, Обреченской ГЭС в Окуловском районе. В настоящее время подписано соглашение о сотрудничестве в сфере электроэнергетики между Администрацией Новгородской области и инвестором — управляющей гидрогенерирующей компанией «Норд Гидро», в рамках которого предполагается строительство гидроэлектростанций на территории Новгородской области. В настоящее время компанией «Норд Гидро» ведется разработка проектной документации по модернизации гидро-

сооружений в Окуловском районе.

Развитие малой гидроэнергетики позволит получить относительно дешевую электроэнергию для нужд муниципальных образований. Малая энергетика должна развиваться параллельно с традиционной и дополнять ее.

Еще одним способом электрообеспечения малых населенных пунктов является развитие малой ветроэнергетики путем монтажа ветроэнергоустановки малой мощности (10 кВт). Однако широкомасштабное использование ветряных ресурсов для обеспечения производственного потенциала области нецелесообразно. Это возможно только в тех поселениях, где присутствует относительно стабильная мощность ветряного потока на протяжении всего года.

Следует отметить, что развитие нетрадиционной энергетики не связано с геологоразведкой, а также добычей и транспортировкой ископаемого топлива, поэтому общие эксплуатационные расходы невелики, а следовательно, высока целесообразность ее использования при наличии объективных условий.

Внедрение нетрадиционных источников электроэнергии позволит:

— создать систему надежного электроснабжения сельской местности;

— провести электрификацию поселений, проекты по строительству ЛЭП и газопроводов для которых экономически невыгодны;

— создать экономическую «нишу» для инвестирования частного капитала в энергетику, рассчитанную на быструю окупаемость

— создать потенциальные возможности для изменения системы сельского расселения;

— создать предпосылки для повышения технического уровня развития села;

— обеспечить требования по экологической чистоте и безопасности энергетического производства [3].

Развитие электроэнергетики Новгородской области на период до 2016 г. целесообразно рассматривать как взаимодействие 5 узлов нагрузки, к которым можно отнести:

— Великий Новгород и Новгородский район (далее — центральный район);

— Чудовский узел нагрузки (далее — северный район);

— Старорусский узел нагрузки (далее — западный район);

— Валдайский узел нагрузки (далее — южный район);

— Окуловско-Боровичский узел нагрузки (далее — восточный район).

Таблица 7

Характеристика узлов нагрузки Новгородской области

Показатели	Центральный	Северный	Западный	Южный	Восточный
Потребление, Мвт	300-350	50-60	30-40	30-40	120-160
Генерация (установленная мощность), Мвт	236	0	7,5	0	18
Прогноз инвестиций, МВт	50-70	230	30	20	30
Электросетевое обеспечение, кВ	330 кВ — 4 ЛЭП-330	330 кВ — 5 ЛЭП-330	330 кВ — 2 ЛЭП-330	330 кВ — нет	330 кВ — 2 ЛЭП-330
Распределительная сеть, кВ	110/35/10/6	110/35/10/6	110/35/10/6	110/35/10/6	110/35/10/6

Это позволяет на основе электроэнергетического потенциала каждого из указанных районов определить возможности их экономического развития и сформировать предложения по повышению данного потенциала (табл.7).

В целях повышения надежности и устойчивости работы энергосистемы Новгородской области необходимо выполнить ряд мероприятий.

1. Обновление электросетевых объектов напряжением 330 кВ и выше на территории области в период до 2016 г. в рамках Программы развития Единой энергетической системы России на 2011-2017 гг. и с учетом Инвестиционной программы ОАО «ФСК ЕЭС» на период до 2016 г.

2. В целях снижения потерь электроэнергии «Новгородэнерго» на некоторых подстанциях 110/35 кВ осуществить замену существующих трансформаторов на трансформаторы меньшей мощности, провести реконструкцию и техническое перевооружение 1249,3 км высоковольтных линий мощностью 35-110 кВ, в том числе: 946 км — взамен самортизированных по сроку службы; 250,6 км — в связи с заменой существующего провода на провод большего сечения; 52,7 км — в связи с заменой опор по техническому состоянию.

3. Для повышения надежности электроснабжения потребителей в период с 2013-2016 гг. с учетом планов перспективного развития городов и поселков (создание резерва мощности) произвести замену изношенного электроэнергетического оборудования на

новое, обеспечить увеличение пропускной способности воздушных линий и кабельных линий с применением современных материалов.

В заключение следует отметить, что в современных условиях в Новгородской области особую важность приобретает региональное стратегическое планирование энергетической инфраструктуры территории, базирующееся на прогнозе будущего социально-экономического развития региона и адекватной этому развитию производственной и социальной инфраструктуры.

1. Программа перспективного развития электроэнергетики Новгородской области за период 2012-2016 года. Утверждена распоряжением Администрации области от 25.04.2012 № 124-рз.
2. Стенников В.А., Якимцев С.С., Жарков С.В. Оптимальное планирование теплоснабжения городов // Промышленная энергетика. 2013. №4. С.17-26.
3. Медведев И. Энергоснабжение: надежно, качественно, доступно // Энергополис. 2013. №36. С.31-33.

Bibliography (Transliterated)

1. Programma perspektivnogo razvitiia elektroenergetiki Novgorodskoi oblasti za period 2012-2016 goda. Utverzhdena rasporyazheniem Administratsii oblasti ot 25.04.2012 № 124-rz.
2. Stennikov V.A., Iakimtsev S.S., Zharkov S.V. Optimal'noe planirovanie teplosnabzheniia gorodov // Promyshlennaia energetika. 2013. №4. S.17-26.
3. Medvedev I. Energosnabzhenie: nadezhno, kachestvenno, dostupno // Energopolis. 2013. №36. S.31-33.