

**Программа ТАСИС ЕС для Российской
Федерации**

EuropeAid/120746/C/SV/RU

Представительство Европейской Комиссии в России

**Энергоэффективность на
региональном уровне в
Архангельской, Астраханской и
Калининградской областях**

**Прогноз динамики спроса
на энергию в
Калининградской области**

Проект отчета

Сентябрь 2007



Проект финансируется
Европейским Союзом

COWI

Проект выполняется
консорциумом COWI



Представительство
Европейской Комиссии в
России

EuropeAid/120746/C/SV/RU

Энергоэффективность на
региональном уровне в
Архангельской,
Астраханской и
Калининградской областях

Прогноз динамики спроса на энергию в Калининградской области

Проект отчета

Сентябрь 2007

Опубликовано в сентябре 2006

Авторское право © 2006 , EuropeAid Европейская Комиссия.

по вопросам размножения обращаться
в информационный офис Tacis,
Европейская Комиссия, 170 Rue de la Loi, B-1049 Брюссель

Настоящий отчет подготовлен Консорциумом COWI-CENef-ICCS/NTUA-Mott MacDonald-SWECO. Полученные сведения, выводы и толкования, использованные в настоящем документе, являются сведениями, выводами и толкованиями исключительно вышеуказанного Консорциума, и ни в коей мере не могут быть использованы как отражение стратегии или точки зрения Европейской Комиссии.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

bos	кислородно – конвертерная сталь
bbl	баррель
bcm	миллиардов кубических метров
b/d	баррелей в день
Btu	Британская Тепловая единица
CCGT	парогазовая турбина
CHP	теплоэлектроцентраль
CNG	сжатый природный газ
CO	угарный газ
CO₂	углекислый газ
COG	коксовый газ
CV	теплотворность
GCV	высшая теплотворность
GHG	парниковый газ
ГДж	Гига джоуль, или один Джоуль x 10 ⁹ (см. Джоуль)
ГДж/т	Гига джоуль на тонну
Дж	Джоуль
кВтч	кило Ватт/час, или один Ватт x один час x 10 ³
СПГ	сжиженный природный газ
СНГ	сжиженный нефтяной газ; относится к пропану, бутану и их изомерам, которые являются газами при атмосферном давлении и нормальной температуре
млн. Btu	миллион Британских тепловых единиц
МДж/м³	мега Джоуль/кубических метров
млн. м³	миллион кубических метров
MPP	основной (государственный) производитель энергии
MSW	городские твердые отходы
млн. тут	миллион тонн топливного эквивалента по углю
млн. тнт	миллион тонн нефтяного эквивалента
МВт	Мега Ватт, или один Ватт x 10 ⁶
NCV	низшая теплотворность
Нм³	обычный кубический метр
NO_x	окиси азота
PV	Фотогальванический
тыс. тут	тысяч тонн топливного эквивалента по углю
тут	тонн топливного эквивалента по углю; 1 тсе = 0.7 тое
TFC	всего конечное потребление (“конечное” или “полезное” потребление)
ТДж	Тера Джоуль, или один Джоуль x 10 ¹²
тнт	тонн нефтяного эквивалента
TPES	общее предложение первичной энергии
VOCs	летучие органические соединения (вещества)

СОДЕРЖАНИЕ

Прогноз динамики спроса на энергию в Калининградской области	2
1. Краткое содержание	7
1. Введение	16
1.1 Подход	16
1.2 Структура отчета	17
2 Общая экономическая и энергетическая ситуация	18
2.1 Экономическая ситуация в области	18
2.2 Схемы потребления энергии	19
2.3 Энергетические ресурсы	20
2.4 Структура энергетического сектора	22
2.5 Развитие энергетического сектора	24
3 Анализ программы социально-экономического развития области, 2007-2016	29
3.1 Концепция развития в программе социально-экономического развития	29
3.2 Сценарии развития в программе	29
3.3 Противоречия сценариев развития в программе	30
3.3.1 Неустойчивость финансовых ресурсов	30
3.3.2 Рост промышленного производства и объем добычи нефти	30
3.3.3 Рост грузооборота и ВРП	30
3.3.4 Рост доходов населения и розничной торговли	31
3.3.5 Основные ограничители роста: дефицит трудовых ресурсов и отсутствие свободного жилья	31
4 Развитие сценариев для Калининградской области	33
4.1 Сценарий «Балтийский дракон»	33
4.1.1 Концепция	33
4.1.2 Сценарные условия	34
4.1.3 Развитие сектора энергетики при сценарии «Балтийский дракон»	36
4.1.4 Практическая реализуемость сценария «Балтийский дракон»	46
4.2 Сценарий «Сбалансированная миграция»	48
4.2.1 Концепция	48
4.2.2 Сценарные условия	49
4.2.3 Развитие энергетики по сценарию «Сбалансированная миграция»	49
4.2.4 Практическая реализуемость сценария «Сбалансированная миграция»	56
4.3 Сценария «Устойчивое развитие»	57
4.3.1 Концепция	57
4.3.2 Сценарные условия	57
4.3.3 Развитие энергетики по сценарию «Устойчивое развитие»	57
4.3.4 Практическая реализуемость сценария «Устойчивое развитие»	63
5 Заключение и рекомендации	64
5.1 Заключение	64
5.2 Рекомендации	65
Приложения	67
Приложение 1 Тепловые производственные мощности в Калининградской области ..	68
Приложение 2 Варианты улучшения уровня энергоэффективности	70
Приложение 3 Таблица вводных данных для сценария «Балтийский дракон»	84
Приложение 4 Таблица вводных данных для сценария «Сбалансированная миграция»	90
Приложение 5 Таблица вводных данных для сценария «Устойчивое развитие»	93

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 2.1 Общий энергетический баланс на 2005г., Калининградская область – тыс.тут.	19
Таблица 2.2 Единый топливно-энергетический баланс: конечное потребление энергии в 2005 (тыс. тут)	19
Таблица 2.3 Котельные крупных муниципалитетов, обеспеченных СЦТ	24
Таблица 4.1 ЕТЭБ за 2020 по сценарию «Балтийский дракон» (тыс. тут)	38
Таблица 4.2 Единый топливно-энергетический баланс – конечное потребление энергии по отраслям (тыс. тут)	39
Таблица 4.3 Баланс электроэнергии по сценарию «Балтийский дракон» (млн. кВт-ч)	42
Таблица.4.4 ЕТЭБ Калининградской области за 2020г. По сценарию «Сбалансированная миграция» (тыс. тут)	51
Таблица.4.5 Единый топливный и энергетический баланс – конечное энергопотребление по отраслям (тысяч тут)	52
Таблица 4.6 Баланс электроэнергии по сценарию «Сбалансированная миграция» (млн. кВт-ч)	54
Таблица 4.7 ЕТЭБ в 2020 по сценарию «Устойчивое развитие» (тысяч тут)	58
Таблица 4.8 Единый топливный и энергетический баланс - конечное энергопотребление по отраслям И(тыс. тут)	60
Таблица 4.9 Баланс электроэнергии по сценарию «Устойчивое развитие» (млн. кВтч)	62
Рисунок.4.5 Производство и потребление тепла по сценарию «Балтийский даркон»	43
Рисунок.4.6 Динамика потребления природного газа по сценарию «Балтийский дракон»	44
Рисунок.4.7 Динамика расхода жидкого топлива по сценарию «Балтийский дракон»	45
Рисунок.4.8 Потребление угля и основные угольные индексы ЕТЭБ по сценарию «Балтийский даркон».....	46
Рисунок.4.9 Динамика расхода первичной энергии по сценарию «Сбалансированная миграция».....	49
Рисунок.4.10 Основные показатели расхода электроэнергии по сценарию «Сбалансированная миграция».....	53
Рисунок.4.11 Динамика и структура конечного потребления электроэнергии по сценарию «Сбалансированная миграция».....	55
Рисунок.4.12 Динамика потребления природного газа по сценарию «Сбалансированная миграция».....	55
Рисунок.4.13 Потребление угля и основные угольные индексы ЕТЭБ по сценарию «Сбалансированная миграция».....	56
Рисунок.4.14 Динамика расхода первичной энергии по сценарию «Устойчивое развитие» ..	57
Рисунок.4.15 Основные показатели расхода электроэнергии по сценарию «Устойчивое развитие»	62
Рисунок.4.16 Динамика потребления природного газа по сценарию «Устойчивое развитие»	62
Рисунок.4.17 Динамика потребления угля по сценарию «Устойчивое развитие».....	62

1. Краткое содержание

- ❖ Использование компьютерной модели с целью прогнозирования динамики спроса на энергию является отличным «инструментом планирования» с целью совершенствования существующих макроэкономических и энергетических политик, так как она позволяет провести тщательную проверку экономической и энергетической политики на их внутреннее соответствие, а также, должным образом, оценить движущие силы, ограничения и факторы риска, которые имеют отношения к таким видам политик.
- ❖ Все три сценария, использованные в настоящем исследовании показывают, что «Программа развития сектора малой энергетики» является важным элементом в стратегии экономического развития Калининграда в виду неясности в отношении дополнительных поставок газа и возможных сценариев развития после закрытия АЭС в Литве в 2009 году. Она способствует росту уровня независимости области в части наличия электроэнергии.
- ❖ В целом, результаты разработки сценариев показывают, что промышленность будет движущей силой экономического роста, при этом, в то же самое время, она способствует росту потребности в дополнительных мощностях генерации электроэнергии.
- ❖ Учитывая конкретную ситуацию в Калининградской области, реализация сильных программ, направленных на энергосбережение, станет стратегией «без сожалений». При любых обстоятельствах это будет способствовать снятию возможных ограничений развития экономической политики, а также смягчать риски, связанные с неопределенностью.

Краткое описание характеристик и основных полученных данных по трем сценариям представлено ниже.

«Программа социально-экономического развития Калининградской области на 2007-2016 гг.»

- направлена на достижение уровня жизни и качества среды, соизмеримых со стандартами европейского окружения;
 - конкурентоспособность Калининградской области в макрорегионе Балтики, и создание эффективной системы государственного управления процессами регионального развития через:
 - создание благоприятного инвестиционного и делового климата, через:
 - институциональные преобразования;
 - создание комфортного социального климата в области;
 - эффективных политик в промышленной сфере;
 - развитие транспортной и энергетической инфраструктур, коммуникационных технологий и доступ к современным информационным технологиям в качестве связующего элемента в межобластных и международных связях;
 - развитие туристско-рекреационного
-

	<p>комплекса, инфраструктуры организации приемов и привлекательного образа области.</p>
<p>Но в этой программе есть внутренние противоречия</p>	<ul style="list-style-type: none"> - неустойчивость источников финансирования программы; - чтобы обеспечить намеченное увеличение объема промышленного производства, объем производства обрабатывающей промышленности должен достигать 30-40% в год, что едва можно достигнуть; - рост грузооборота существенно отстает от динамики ВРП; - Скорость оборота розничной торговли значительно и постоянно опережает рост доходов населения, что нереалистично, если только не были выделены государственные средства на жилищные условия; - Приток мигрантов, прогнозируемый в рамках этой программы, не соответствует существующему потенциалу размещения мигрантов; - Уровень ВРП, прогнозируемый в рамках программы, чересчур оптимистичен.
<p>Прогнозирование экономического развития Калининградской области в период до 2012 (в соответствии с шаблоном, разработанным Министерством экономического развития и торговли)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - представлено в двух сценариях: при худшем сценарии, ВРП растет ежегодно на 7% по сравнению с 21% роста при лучшем сценарии развития; - Лучший сценарий развития был разработан в соответствии с параметрами «Программы социально-экономического развития Калининградской области на 2007-2016 г.г.». Он содержит достаточно подробную информацию, необходимую для составления прогнозов развития энергетического сектора области и предсказывает неожиданный рост ставок добычи нефти.
<p>Сценарий «Балтийский дракон» основывается на следующей концепции/предположениях</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Условия свободной экономической зоны и рыночная инфраструктура области станут привлекательными для значительного и устойчивого притока капитальных вложений; ▪ Репатриация прибылей инвесторами и перевод мигрантами своих доходов за пределы области не будет существенно снижать динамику процессов накопления и потребления в области; ▪ Российское правительство по стратегическим соображениям будет оказывать существенную экономическую поддержку Калининградской области, даже при условии возможного значительного снижения доходов от нефти и газа;

- Важнейшими «точками роста» экономики области станут сравнительно неэнергоёмкие сборочные производства, развитие транспорта и сферы услуг, в т.ч. туристических;
- Устойчивый рост заработной платы сделает область притягательной для миграции, но не затормозит приток капитала;
- Условия жизни в области и эффективная миграционная политика сделают область притягательной для миграции трудовых ресурсов из других регионов и стран, не порождая конфликтов на национальной или другой почве;
- Администрации области удастся найти ресурсы для масштабного (взрывного) жилищного и социального строительства, необходимого для размещения и обеспечения комфортных условий проживания больших масс переселенцев уже начиная с 2007 г.;
- Сохранится привычка решать проблемы энергетики области за счет наращивания ее дополнительного производства, а не за счет повышения эффективности ее использования. Никакой специальной политики по повышению энергоэффективности в области реализовываться не будет.

При допущениях данного сценария потребление первичной энергии в вырастет почти в три раза: с 2,088 тыс. тут в 2005 до 6,122 тыс. тут в 2020

- Под воздействием роста цен на энергоносители и автономного технического прогресса энергоёмкость ВРП (валовой региональный продукт – здесь и далее, как ВРП) в 2005-2020 гг. снижается на 29%;
- Резкий рост цен на газ ведет к снижению его доли в ЕТЭБ (сокращение с 58% в 2006 г. до 25% в 2020). Динамика потребления газа сильно зависит от реализации планов по собственной генерации и от динамики цен на газ, а также от жесткости экологических ограничений на использование угля;
- Со строительством второго блока КТЭЦ-2, потребление газа в 2020 может превысить 1.85 млрд. м3, в то время как при реализации программы строительства мини ТЭЦ уровень потребления будет около 1.32 млрд. м3;
- в обоих случаях уровень потребления угля вырастет в 10 раз из-за возросшего спроса со стороны мини ТЭЦ и промышленных бойлерных;
- Несмотря на динамичное снижение электроёмкости ВРП (на 36% в 2005-2020 гг.), потребление электроэнергии все же достигает 9,478-9,526 млн. кВт-ч в 2020 г. в основном из-за роста потребления в промышленности;

- Строительство мини ТЭЦ и/или ввод двух очередей КТЭЦ-2 ослабляют зависимость области от импорта электроэнергии, но по мере дальнейшего роста экономики самообеспеченность области электроэнергией снижается до 61-65% в 2020 г.;
- Если будут введены 6 мини ТЭЦ и две очереди КТЭЦ-2, спрос на импорт электроэнергии в 2020 упадет до 1,183 млн. кВт-час;
- Если для второго блока КТЭЦ-2 не будут обеспечены поставки газа, то после 2015 потребуется строительство большего количества мини ТЭЦ, работающих на угле или торфе.

Основные риски реализации сценария «Балтийский дракон»

- Неспособность найти источники финансирования строительства жилья для потенциальных мигрантов (строительство в объеме 1,5 м2 на жителя области в год, тогда, как в среднем по России значение равно 0,3 м2, а долгосрочная перспектива 1м2);
- Угроза дестабилизации социальной обстановки, притом, что в 2020 г. около 47% жителей области будут составлять мигранты и их дети;
- Потребность в импорте электроэнергии превысит нынешнюю пропускную способность высоковольтных сетей. Поэтому для того, чтобы добиться независимости, не позднее, чем в 2015 должны быть построены 6 мини ТЭЦ и второй блок КТЭЦ-2;
- Промышленность становится движущей силой экономического роста, но в тоже самое время, она стимулирует рост спроса на электроэнергию, которая увеличится в три раза в 2005-2020 в рамках развития настоящего сценария;
- После ввода второй очереди КТЭЦ-2, уровень потребления газа может превысить 1.8 млрд. м3 в 2020. В отсутствие соответствующего увеличения объемов газа невозможно будет полностью реализовать имеющийся потенциал экономического роста;
- При быстром росте цен на газ обостряется угроза «вымазать» «балтийского дракона» в сажу и угольной золе. Ухудшение экологической обстановки может существенно снизить инвестиционную и миграционную привлекательность области.

Сценарий «Сбалансированная миграция» основывается на

- Приток мигрантов будет увеличиваться постепенно, по мере создания условий, и будет определять возможность ускорения экономического роста (при достаточно оптимистичных представлениях о

<p>следующем изменении концепции сценария «Балтийский дракон»</p>	<p>возможном росте производительности труда);</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Федеральное правительство будет оказывать существенную экономическую поддержку Калининградской области, но эта помощь будет соотноситься с состоянием федерального бюджета и с динамикой доходов от нефти и газа.
<p>При допущениях сценария «Сбалансированная миграция» потребление первичной энергии в области возрастает с 2,088 тыс. тут в 2005 до 4,780 тыс. тут в 2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Под воздействием роста цен на энергоносители и автономного технического прогресса энергоёмкость ВРП в 2005-2020 гг. снижается на 21%; ○ Уровень энергетической независимости области растёт за счет возобновляемых источников энергии, торфа и твердых отходов, так как их доля в ЕТЭБ к 2020 достигнет 21%; ○ Резкий рост цен на газ ведет к снижению его доли в ЕТЭБ и росту доли угля. Уровень потребления угля вырастет до 1,640 млн. тут; ○ Уровень потребления электрической энергии вырастет до 6,830 млн. кВт-ч в 2020г. В период до 2020 уровень независимости области в электроэнергии не снизится менее, чем 90%; ○ После того, как будет введена в эксплуатацию Неманская ТЭЦ, и КТЭЦ-2 начнет давать тепла в объеме 1 млн. Гкал/год, уровень потребления газа вырастет; однако, спустя какое-то время, рост цен на газ заставит промышленные бойлерные перейти на уголь, и общее потребление газа снизится.
<p>Основные риски и преимущества реализации сценария «Сбалансированная миграция»</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Сценарий «Сбалансированная миграция» позволяет сделать область привлекательной для инвесторов и привлекать мигрантов только по мере создания условий для их бесконфликтного и комфортного проживания на территории области; ○ К 2020, обеспеченность области первичной энергией вырастет до 23% (не считая сырой нефти), в то время, как уровень обеспеченности области электрической энергией не упадет ниже 90%. В этом случае, экономический рост не будет приостановлен недостатком топливных ресурсов или сектором электроэнергетики; ○ При быстро растущих ценах на газ, максимальный уровень потребления газа будет в 2008г., который превысит уровень 2066 года только на 5%. Такая задача по развитию системы газоснабжения вполне реализуема; ○ Сохраняется угроза существенного ухудшения экологической обстановки за счет роста использования угля на котельных.
<p>Сценарий «Устойчивое развитие» предполагает, что Администрация</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ программу повышения энергоэффективности в промышленности; ❖ программу повышения энергоэффективности в системах теплоснабжения, и

**области запускает
несколько областных
программ повышения
энергоэффективности**

- ❖ программу снижения потерь в электрических сетях.
- ❖ при их реализации, результатом таких программ станет повышение уровня энергоэффективности на 2.5% в год во всех видах экономической деятельности и существующих жилых домах.
- ❖ Кроме того, будут разработаны программы развития мини ТЭЦ с целью поддержания 100% уровня обеспеченности области электроэнергией в период после 2010г.

**При допущениях
сценария «Устойчивое
развитие»
потребление
первичной энергии в
области возрастает
только до 3,728 тыс.
тут в 2020 г**

- ❖ Энергоемкость ВРП снижается на 38%, или на 3,2% в год как под воздействием роста цен на энергоносители, так и в результате ускорения внедрения новой энергоэффективной техники;
- ❖ Активная реализация программ повышения энергоэффективности позволяет снизить потребность в электроэнергии на 718 млн. кВт-ч. Электроемкость ВРП в 2005-2020 гг. снижается на 51%;
- ❖ Значительно изменится уровень спроса на мощности мини ТЭЦ: Неманская ТЭЦ будет введена в 2008 (работает на газе), Светлогорская станция в 2009 году (работает на угле), станция в Космодемьянске (твердые отходы) в 2010, Черняховская станция (торф) в 2011, Балтийская станция (уголь) в 2017. В период до 2020 не будет спроса на электроэнергию, генерируемую станцией в Гусеве;
- ❖ Уровень потребления газа увеличится, так как КТЭЦ-2 будет снабжать теплом часть Калининграда, и Неманская ТЭЦ будет введена. Однако после того, как промышленные бойлерные перейдут на уголь, это снизит уровень потребления газа. Максимальный уровень потребления газа достигается в 2008;
- ❖ В 2020 г уровень потребления угля упадет с 2,135 тыс. тут в рамках сценария «Балтийский дракон» и 1,640 тыс. тут в рамках сценария «Сбалансированная миграция» до уровня 1,257 тыс. тут в рамках настоящего сценария.

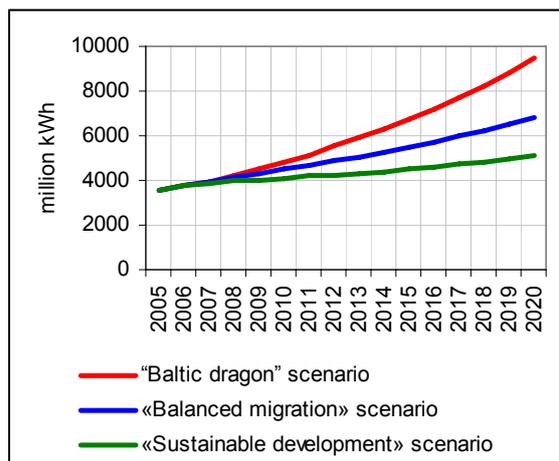
Основные риски и преимущества реализации сценария «Устойчивое развитие»

- ❖ Сценарий «Устойчивое развитие» по сравнению со сценарием «Сбалансированная миграция» осуществим только при выделении финансовых и административных ресурсов на реализацию областных программ повышения энергоэффективности;
- ❖ Он позволяет снизить три ключевых риска развития экономики области до 2020 г:
 - Риск неспособности мобилизовать достаточные средства на развитие энергетического комплекса региона и связанный с этим риск
 - нехватки электрической мощности и газа для энергетического обеспечения экономического роста;
 - Риск существенного ухудшения экологической обстановки в области и соответствующего снижения ее инвестиционной и миграционной привлекательности.

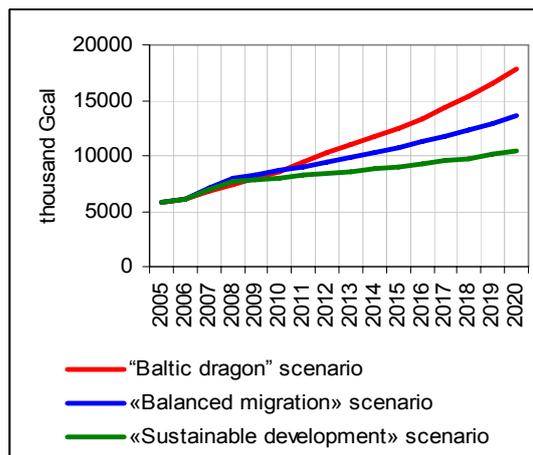
Повышение энергоэффективности при реализации сценария «Устойчивое развитие» значительно сокращает риски нехватки энергии и, таким образом, способствует динамике роста экономики

- ❖ Высокий уровень экономического роста при реализации сценария «Балтийский дракон» (при ведении слабой политики энергоэффективности) требует увеличение в три раза спроса на тепло и в 2.5 раза спроса на электроэнергию, а также потребление угля (см. график внизу);
- ❖ Существует высокий риск того, что возможности поставок энергии не будут удовлетворять спрос на энергию, таким образом, снижая шансы реализации сценария «Балтийский дракон»;
- ❖ Сценарий «Сбалансированная миграция» до определенного уровня смягчает такие риски за счет сокращения роста ВРП с 10% до 7% годовых в 2006-2020г.г.;
- ❖ Существует еще один вариант уменьшения риска – политика повышения энергоэффективности в рамках реализации сценария «Устойчивое развитие» (при таком же уровне экономического роста, как и при сценарии «Сбалансированная миграция»). Энергоэффективность позволяет сократить в период 2006-2020 г.г.:
 - дополнительный спрос на электроэнергию с 3062 до 1344 млн. кВт-ч;
 - дополнительный спрос на тепло с 7417 до 4224 тысяч Гкал;
 - дополнительный спрос на уголь с 1434 до 1040 тысяч т;
 - и на натуральный газ, который становится очень дорогим и менее позволительным, потребление сокращается не на 157 миллионов м3, а на 282 миллионов м3.

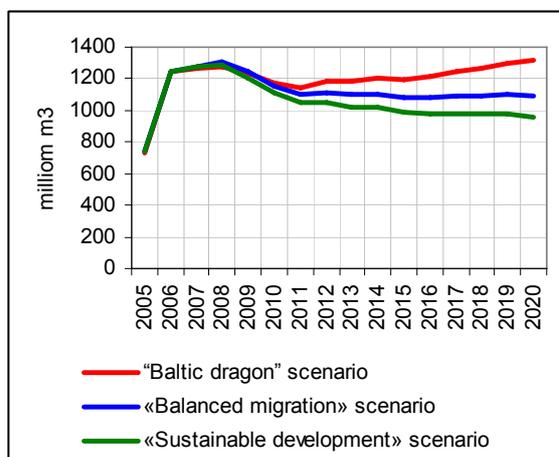
Следующие диаграммы показывают динамику спроса на энергию для отдельных энергоносителей в рамках трех рассматриваемых сценариев.



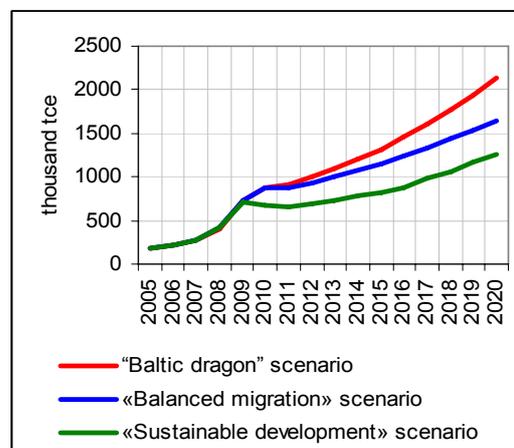
а) потребление электроэнергии



б) потребление тепловой энергии



с) потребление газа



д) потребление угля

Рекомендации:

- ❖ Рекомендуется закрепить ответственность за интегрированное экономическое и энергетическое планирование за конкретными областными административными органами в отношении следующего:
 - сбора и анализа данных и ежегодного составления интегрированных топливно-энергетических балансов, и
 - обновления и тестирования сценариев экономической и энергетической политик.
- ❖ Дальнейшее тестирование на несоответствие существующих экономических и энергетических политик при помощи компьютерной модели прогноза динамики спроса улучшит качество принятия решений.
- ❖ Необходимо разрабатывать последовательные и реалистичные областные сценарии развития при помощи компьютерной модели, используя имеющийся опыт.
- ❖ Модель, которая была передана представителям областной администрации, должна далее совершенствоваться, особенно, в рамках макроэкономического и энергетического модулей, чтобы соответствовать областным потребностям и основным предположениям.

- ❖ Чрезвычайно важно разработать в будущем модуль ценообразования в энергетическом секторе в виду существующего широкого спектра последствий, вызванных изменением энергетической цены при принятии решений относительно экономической и энергетической политик.
- ❖ С точки зрения стратегического и экономического развития существует потребность разработать и реализовать программы энергоэффективности в государственном секторе (поставка и распределение тепловой и электрической энергии, школы, больницы и т.д.), и создать условия частному сектору с целью ускорения внедрения улучшений в области энергоэффективности.

1. Введение

Одна из задач в рамках настоящего проекта EuropeAid «Энергоэффективность на региональном уровне в Астраханской, Архангельской и Калининградской областях» заключалась в разработке областного единого топливно-энергетического баланса в трех областях. Результаты были представлены в отчете, опубликованном в рамках проекта, на примере энергетического баланса в Калининградской области. Консультант продолжил свою работу, разрабатывая прогноз динамики спроса на энергию на период 2007-2020 в качестве демонстрации этого инструмента планирования для лиц, ответственных за разработку политики. Эта демонстрация основывалась на передаче знаний через проведение частых обсуждений/организацию рабочих столов с представителями областных органов и организацию тренинга нескольких специалистов по использованию компьютерной модели с целью разработки рекомендаций по наращиванию в областных администрациях потенциала планирования.

В настоящем отчете содержатся результаты, полученные для Калининградской области.

1.1 Подход

Использованный подход основывается на трех элементах. Во-первых, существующие документы экономической и энергетической политик, и т.п. анализируются на их соответствие между собой. Затем это все используется для разработки набора реалистичных и последовательных качественных предположений относительно развития в будущем (так называемые сценарии). В-третьих, эти качественные предположения используются для того, чтобы заложить количественные показатели параметрам, используемым в компьютерной модели. Эти шаги более детально описаны далее в настоящем разделе.

Основа прогноза формируется с учетом сценариев экономического и энергетического развития Калининградской области. В 2007 областная Администрация опубликовала «Стратегию энергетического развития в период до 2015» с целью повышения уровня энергетической безопасности в регионе. Она оценивает возможности увеличения объемов генерации электроэнергии и тепла в области, а также варианты топливных поставок для новых энергетических источников. Самое главное, что параметры этой стратегии были использованы для разработки прогнозов динамики спроса на энергию.

При составлении прогноза энергетического развития специалистам часто приходится пользоваться макроэкономическими прогнозами, разработанными группами других специалистов. Это очевидно, что нельзя получить надежную картину будущего развития на основании противоречивых и слабо сбалансированных прогнозов экономического развития. Не стоит использовать такие прогнозы до тех пор, пока они не будут проверены на требуемую согласованность. В настоящем отчете содержится анализ «Программы социального и экономического развития Калининградской области на 2007-2016». Противоречия этой программы подрывают доверие к адекватности развития системы энергетического снабжения в соответствии с уровнем экономического роста, заложенного для области, и это все требует дополнительных расчетов. Консультант также использует два варианта прогноза экономического развития Калининградской области в период до 2012, разработанных в 2007 в соответствии с шаблонами Министерства Экономического Развития и Торговли Российской Федерации.

Рассматривались три сценария экономического развития и динамики спроса и предложения на энергию: «Балтийский дракон» (БД), «Сбалансированная миграция» (СМ) и «Устойчивое развитие» (УР). Прогнозы энергетического баланса были

составлены с использованием «ENERGYBAL»¹ модели. Для каждого из сценариев был составлен список последовательных предположений для параметров макроэкономического развития. Эти параметры должны быть логически и количественно последовательны, после чего были сделаны следующие два шага:

«Концепции развития», т.е. качественные гипотезы относительно целей и движущих факторов экономического развития. «Концепции» показывают пути достижения целей и устранения противоречий, узких мест и «ограничений роста» развития с целью достижения баланса между экономическими, социальными, политическими и институциональными факторами развития;

Сценарии развития. Реализация этих сценариев требует разработки логически последовательной системы предположений, которая отражает качественные характеристики «Концепции» в системе количественных параметров, которые используются в качестве вводных данных в «ENERGYBAL» модель (экзогенные переменные).

Сценарий, прогоняемый через «ENERGYBAL» модель позволяет оценить соответствующие параметры энергетического развития; выявить противоречия/лимиты или «ограничители роста», которые имеют отношение к несоответствию между будущим экономическим и энергетическим развитием; и определить возможные пути преодоления таких преград.

«ENERGYBAL» модель также позволяет корректировать как концепции, так и сценарии по мере необходимости и быстро моделировать спрос на энергию. Перспективы энергетического развития необходимо ежегодно обновлять наряду с перспективами экономического развития и долгосрочными программами развития/подтверждения подлинности. В будущем областные специалисты сами смогут это делать, так как консультант организовал тренинг для нескольких специалистов по использованию этой модели. «ENERGYBAL» модель разработана таким образом, чтобы все эти попытки были реализованы в рамках установленных методов. Специалисты Калининградской области смогут далее развивать эту модель после того, как они отладят работу с ней. Она будет служить в качестве средства быстрой оценки различных сценариев развития и теста последствий и степени эффективности проводимой энергетической политики.

1.2 Структура отчета

Вторая глава посвящена общей основной информации об экономике и секторе энергетических поставок в области. Кратко описаны сектор поставок электроэнергии и тепла, включая разные варианты поставок, и она заканчивается представлением разных вариантов энергоэффективности. Глава три представляет стратегию экономического развития области, которая анализируется, и обсуждаются несколько несоответствий. Глава 4 представляет концепции и сценарии развития области наряду с результатами проигрывания сценария.

В главе 5 содержатся заключения и рекомендации. Таблицы с вводными данными и вариантами энергоэффективности содержатся в приложениях.

Правовая оговорка:

Не при каких обстоятельствах настоящий отчет и выводы, содержащиеся в нем, заключения и толкования не отражают официальную политику правительства области или мнения официальных представителей Администрации области. Консультант несет исключительную ответственность.

¹ ENERGYBAL компьютерная модель для составления прогнозов спроса на энергию, разработанная CENef, Москва

2 Общая экономическая и энергетическая ситуация

2.1 Экономическая ситуация в области

Калининградская область находится на берегу Балтийского моря. Она граничит с Литвой на севере и востоке, Польшей на юге. Нет прямой границы с остальной территорией Российской Федерации.



Территория области составляет 15,000 км², ее население составляет около 940,000 человек.

Река Преголя пересекает область с востока, через Калининград и впадает в Калининградский залив. Река Неман формирует северную границу с Литвой. Основные города: Калининград с населением около 425,000 человек, Советск, Светлый, Черняховск, Гусев, Балтийск и Неман.

Средняя температура в Калининграде в январе колеблется от минус 4.1 °С ночью до минус 2.2 °С в течение дня. Отопительный сезон начинается с середины апреля по середину октября в зависимости от реальной температуры.

Самыми крупными промышленными сферами в Калининградской области являются:

- пищевая промышленности
- рыбоводство (лов, переработка, консервирование)
- машинные и механические мастерские
- бумажно-целлюлозная промышленность
- производство кокса
- добыча природных ископаемых (нефть, янтарь, торф, уголь)

В цифрах структура промышленности представлены следующим образом (данные 2004):

пищевая промышленность (включая рыбоводство)	31 %
машинное оборудование	25 %
топливо	16 %
бумага и целлюлоза	12 %
энергетика	10 %
другое	6 %

Калининградская область в значительной степени зависит от импорта топлива и электроэнергии, только маленькая часть спроса на электроэнергию удовлетворяется в области за счет генерации гидроэлектростанциями и ветряными турбинами. Объем

производимой электроэнергии не достаточен, а более 50% спроса на электроэнергию импортируется из России.

2.2 Схемы потребления энергии

Калининградская область импортирует около 95% своей первичной энергии из других регионов России через соседние страны. Импортируемый вид топлива, в основном, уголь, нефтепродукты и природный газ. Помимо этих видов топлива также импортируются значительные объемы электроэнергии.

В 2005 уровень потребления электроэнергии в области был около 4 ТВт-ч, из которых 3.5 ТВт-ч было импортировано. Объем годовых поставок тепла составил 5,700 Ткал. Тепло в основном производится только на тепловых бойлерных станциях, работающих на угле, но также для производства тепла используют газ, мазут, дизельное топливо и торф. Общий единый топливно-энергетический баланс и объем конечного потребления в 2005 представлены в таблицах ниже.

Таблица 2.1 Общий энергетический баланс на 2005, Калининградская область (тысяч тунт)

	Уголь	Сырая нефть	Нефтепродукты	Натуральный газ	Гидро и ВИЭ	Др. тверд. топливо	Электричество	Всего
Производство		1741.7		20.0	1.8	28.1		1791.7
Импорт	178.6		653.4	832.5			373.4	2037.9
Экспорт		-1741.7					0.0	-1741.7
Потребление первичной энергии	178.6	0.0	653.4	852.5	1.8	28.1	373.4	2087.8

Источник: Разработана консультантом (см. отчет об интегрированном топливно-энергетическом балансе Калининградской области)

Таблица 2.2 Единый топливно-энергетический баланс: конечное потребление энергии в 2005 (тысяч тунт)

	Уголь	Сырая нефть	Нефтепродукты	Натуральный газ	Гидро и ВИЭ	Др. тверд. топливо	Электричество	Тепло	Всего
Конечное потребление энергии	54.6		359.7	169.5		19.3	340.4	698.3	1627.1
Промышленные	6.6		19.0	13.4		5.8	88.9	288.0	421.7
- Нефтедобыча			8.5	7.8			3.1		19.3
- Целлюлоза							12.9	106.8	119.6
- Бумага							8.5	32.5	41.1
- Картон							2.5	8.8	11.3
- Мясные продукты							3.2	7.0	10.2
- Хлеб и хлебобулочные изделия			0.0				0.4	3.1	3.4
- Другие	6.6		10.6	5.6		5.8	58.4	129.7	216.7
Строительство			7.4				7.2	0.2	14.8
Транспорт	0.0	0.0	227.3	0.0	0.0	0.0	13.3	18.4	259.0
- авиационный			29.0						29.0
- автомобильный			168.6						168.6
- железнодорожный			29.2				6.1	11.2	46.5
- водный			0.5						0.5
- трамвай и троллейбусы							2.1		2.1
- другой вид							5.1	7.2	12.2

транспорта									
Сельское хозяйство			12.5				13.1	27.1	52.7
Комбыт	8.9		21.4	0.2		0.6	14.7	28.2	74.1
Сфера услуг	26.3		44.4	7.9			80.2	16.7	175.5
Население	12.9		27.6	148.1		12.8	122.9	319.8	644.1

Источник: Разработана консультантом (см. отчет об интегрированном топливно-энергетическом балансе Калининградской области)

Чтобы получить более подробную информацию об энергетических балансах, смотри отчет, опубликованный в рамках проекта «Топливо-энергетический баланс Калининградской области».

2.3 Энергетические ресурсы

Калининградская область импортирует большинство своего топлива (в основном уголь, нефтепродукты и природный газ) из других частей России. Однако здесь имеется потенциал использования также местных видов топлива таких, как торф, древесину, древесные и муниципальные отходы. Возможно также имеется потенциал увеличения использования энергии ветра и воды в области.

Газ

Природный газ поступает в Калининградскую область через трубопровод, который идет из Минска, пересекает Литву и заканчивается в Калининграде. Диаметр трубы в Минске 1220 мм, а на участке от границы с Литвой до Калининграда, диаметр трубы 530 мм. Давление в трубопроводе составляет 20-40 бар, что достаточно низко для транспортного трубопровода. Современная мощность составляет 1,450 миллионов м³, и на сегодня Калининград использует всю эту мощность.

«Газпром» планирует увеличить эту мощность существующего трубопровода, что подразумевает параллельную линию, компрессор и подземное хранилище на границе с Литвой. Другой возможностью увеличить объем поставок газа в Калининград – это присоединить Калининградскую газовую систему к планируемому северо-европейскому газовому трубопроводу, который пройдет по дну Балтийского моря из России (Выборг) в Германию (Грейфсвальд).

По сравнению с другими видами топлива природный газ является абсолютно самым дешевым из-за уровня цены на него, установленного Федеральным правительством, который составляет только одну шестую от европейской цены на газ. Поэтому производство электроэнергии и тепла на основе газа очень реалистично, по сравнению с использованием другого вида топлива. Однако, в долгосрочной перспективе нельзя быть уверенным относительно федерального уровня цены на газ.

Уголь

Уголь используется на более маленьких станциях и котельных частных домов. Уголь поставляется из России и развозится на грузовиках в пределах области.

Мазут

Мазут является распространенным видом топлива для области, которое используется для более крупных котельных, куда не поставляется газ. Мазут доставляется в вагонах-цистернах на тепловые станции и разгружается в подземные цементные шахты, откуда потом откачиваются в резервуары для хранения.

Процесс разгрузки мазута в подземные шахты может вызвать загрязнение окружающей среды из-за утечек в шахтах и подземных установках. Зимой мазут подогревается при помощи прямого пара, поступающего в вагоны-цистерны, результатом чего является загрязненный нефтяной конденсат, который требует очистки перед тем, как его можно будет еще раз употреблять.

Цена на вязкий мазут на внутреннем российском рынке приблизительно одинакова с уровнем международных цен.

Торф

Калининградская область богата торфяными ресурсами. Всего зарегистрировано 282 торфяных месторождения на территории площадью 64,978 га с содержанием 1,660 миллиона м³.

Уровень современных работ по добыче низкий. Основная часть добычи это садовый торф на экспорт, и только мизерная часть добычи используется на производство энергии, так как в области имеется только одна крупная котельная мощностью 6 МВт.

Областная администрация планирует построить две новые ТЭЦ, работающие на торфе – одну в Гусеве, и другую в Черняховске.

Биомасса

В Калининградской области лесная площадь относительно маленькая по сравнению с соседними странами в Балтийском регионе. Тем не менее, здесь возможно имеется некий потенциал использования биомассы в виде лесной древесины для производства энергии.

В области две бумажно-целлюлозные фабрики, которые используют местную и импортированную древесину для производства бумаги. Кора и древесные опилки являются отходами производства, которые также могут быть использованы для производства энергии.

Солома пшеницы, ржи, ячменя и овса может использоваться в бойлерах любых размеров. Выход с сельскохозяйственного поля составляет около 1,000 Гкал/км².

Муниципальные отходы

Уровень количества отходов в Калининградской области ниже среднего европейского уровня на человека. Тем не менее, в настоящий момент в Калининграде наблюдается значительное развитие во всех отраслях, что приведет к улучшению условий жизни и, таким образом, увеличит объем производимых отходов.

Сегодня муниципальные отходы не используются для производства энергии. Существуют планы построить ТЭЦ, работающую на сжигаемых отходах в Калининграде.

Гидроэнергия

Сегодня «Янтарьэнерго» эксплуатирует три гидростанции с общей установленной мощностью в 1.7 МВт.

Энергия ветра

Общий потенциал установленной мощности энергии ветра в Калининградской области несколько лет тому назад составлял около 1,100 МВт. Сегодня «Янтарьэнерго» эксплуатирует один парк ветряных установок установленной мощностью в 5.1 МВт.

Геотермальная энергия

Нижние слои грунта в Калининградской области содержат геотермальную энергию в виде горячей воды, которую можно использовать для городского отопления. Температуры воды на самом высоком уровне в западной части, где температура достигает 95 °С (Светлый), что делает воду целесообразной для ее использования.

До недавних пор, Калининградская область импортировала большой объем электроэнергии из России через соседние страны. Однако в 2005 была введена в эксплуатацию новая электростанция ТЭЦ-2 (1-ая очередь), в 2006 году эта станция произвела 2,300 миллионов кВт-ч, что соответствует 58% от общего объема требуемой электрической энергии 3,900 миллионов кВт-ч, смотри рисунок ниже.

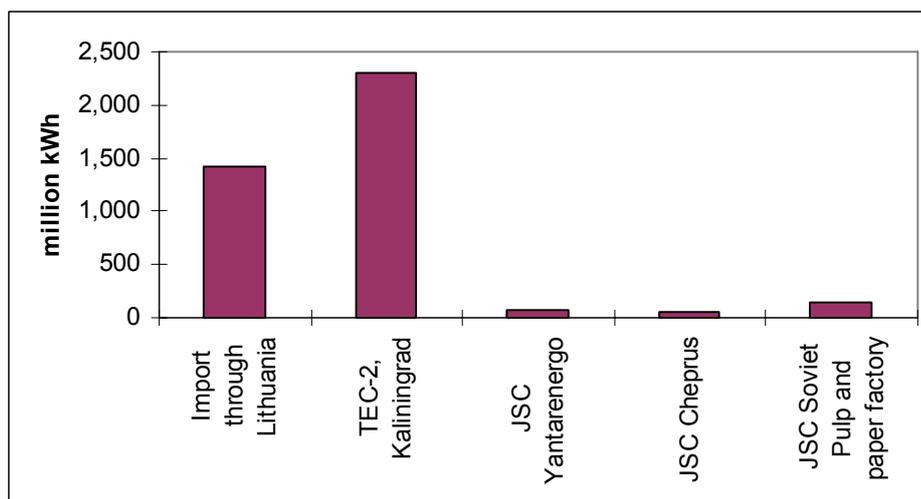


Рисунок 2.1 Генерация и импорт электроэнергии - 2006

Помимо ТЭЦ-2 в области есть еще несколько ТЭЦ, ГЭС и ветряные турбины. Эти производственные мощности принадлежат и эксплуатируются ОАО «Янтарьэнерго», ОАО «Чепрус» и ОАО «Советская целлюлозно-бумажная фабрика». В целом, они насчитывают до 6% потребления электрической энергии в 2006, тогда как оставшаяся часть, т.е. 36%, импортировалось через Литву.

2.4 Структура энергетического сектора

Сектор электроэнергетики

Основной производитель электрической энергии является ТЭЦ-2, которая находится в Калининграде. Более того, есть ряд маленьких ГЭС и ветряных установок в области, а также промышленные предприятия (бумажно-целлюлозные фабрики), которые поставляют электроэнергию в общую электрическую систему. Баланс общего спроса на электроэнергию (который составил около 36% в 2006) обеспечивается импортируемой электроэнергией из основной части России через Литву.

Электростанция ТЭЦ-2 спроектирована для комбинированного производства электроэнергии и тепла, но так как в настоящее время у нее нет возможности обеспечивать тепло городские тепловые сети, она эксплуатируется в качестве конденсаторного блока.

Другая электростанция, ТЭЦ-1, недавно была переведена из станции комбинированного цикла по производству тепла и электроэнергии за счет сжигания мазута на станцию, работающую на угле по производству тепла. Планируется построить новую станцию комбинированного цикла по производству электроэнергии и тепла в месте расположения ТЭЦ-1.

Электричество передается через три системы, Калининградская область Восток, Калининградская область Запад и Калининград, в то время как процесс передачи электроэнергии, включая импорт электроэнергии, обеспечивается федеральным образованием, ФОРЭМ.

Сектор тепловой энергии

Самыми крупными объектами поставки тепла являются:

Калининград	Советск
Светлый	Черняховск
Гусев	Балтийск
Неман	

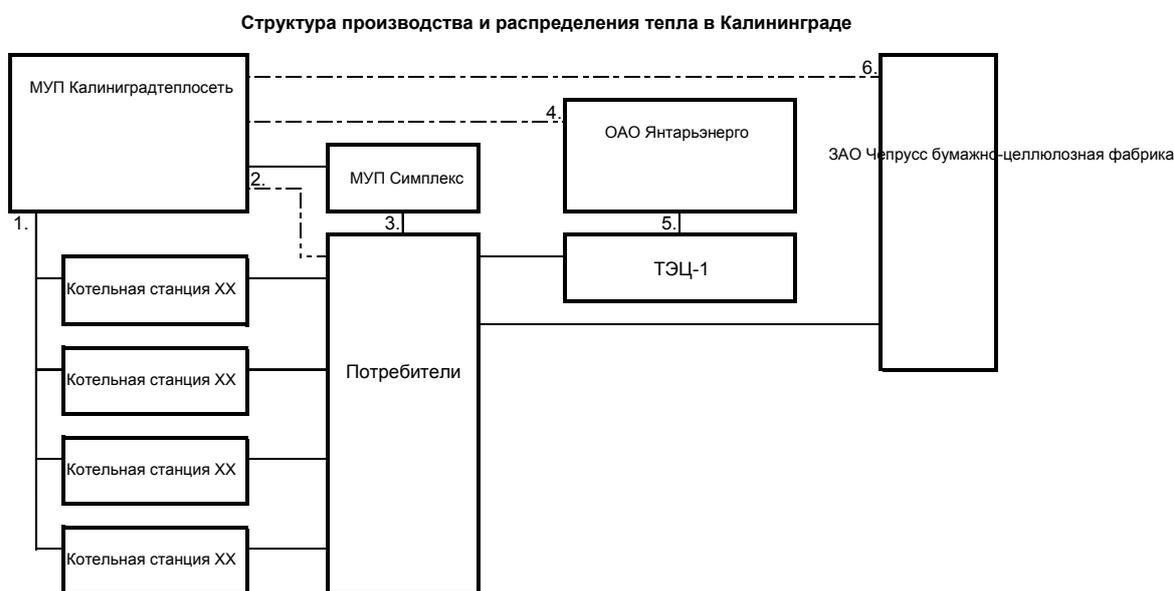
Калининград

Система централизованного теплоснабжения (здесь и далее СЦТ) обеспечивается за счет следующих основных источников:

ТЭЦ-1, принадлежащая ОАО «Янтарьэнерго», эксплуатируется исключительно в качестве тепловой котельной станции;

Тепловые котельные станции МУП «Калининградтеплосеть» (Калининградская СЦТ, здесь и далее, как КСЦТ). КСЦТ имеет ряд тепловых котельных станций разных размеров, которые поставляют тепло в СЦТ.

ЗАО Чепрусс бумажно-целлюлозная фабрика, которая производит электроэнергию и тепло на ТЭЦ в основном на свои собственные нужды. Избыток электроэнергии и тепла идет в электрическую сеть и СЦТ города. Установленная электрическая мощность составляет 18 МВт, используемое топливо – природный газ.



Примечание:

МУП Калининградтеплосеть	1. Владеет и эксплуатирует тепловые и котельные станции и СЦТ севера и юга 2. Орган, заключающий контракты с потребителями на поставку тепла
МУП Симплекс	3. Выставление счетов и сбор платежей за тепло у потребителей
ОАО Янтарьэнерго	4. Производит тепло на ТЭЦ-1, которое продается МУП Калининградтеплосеть и распределяется через СЦТ севера и юга 5. Владеет и эксплуатирует ТЭЦ-1
ЗАО Чепрусс бумажно-целлюлозная фабрика	6. Производит электроэнергию и тепло. Избыток тепла продается в МУП Калининградтеплосеть и распределяется через сети СЦТ. Избыток электроэнергии продается на ФОРЭМ

Рисунок 2.2 Производство и распределение тепла в Калининграде

Советск

Бумажная целлюлозная фабрика в Советске производит электроэнергию и тепло на ТЭЦ фабрики в основном для своих собственных нужд. Избыток электроэнергии и тепла поступает через электрические сети и СЦТ в город. Установленная электрическая мощность составляет 36 МВт, топливо сжигания – природный газ.

Светлый

ТЭЦ, ГРЭС-2, принадлежащие ОАО «Янтарьэнерго», производят электроэнергию и тепло, которые передаются в общую электрическую систему и СЦД города.

Установленная электрическая мощность составляет 114.8 МВт, сжигаемое топливо – тяжелое дизельное топливо (мазут).

Балтийск

МО PF 476 система электроснабжения военно-морского флота производит электроэнергию и тепло на ТЭЦ на свои собственные нужды. Избыток производимой электроэнергии и тепла поступает в электрические сети и СЦТ города. Установленная мощность 50 МВт.

Неман

Бумажно-целлюлозная фабрика в Немане производит электроэнергию и тепло на свои собственные нужды. Избыток электроэнергии отсутствует. Избыток тепла поступает в СЦТ города. Установленная электрическая мощность 18 МВт, используемое тепло – природный газ.

Обзор имеющихся тепловых производственных мощностей Калининградской области приведет в приложении 1 к настоящему отчету.

Общее количество тепловых производственных блоков в этих муниципальных образованиях равняется 681, а распределение топливных ресурсов представлено в таблице ниже.

Таблица 2.3 Котельные крупных муниципалитетов, обеспеченных СЦТ

	Газ	Уголь	Мазут	Дизельное топливо	Торф	Другое
Количество котельных	37	579	31	26	3	5
Расход топлива, 1,000 тут	840	248	475		98	
Расход топлива% от общего	50%	15%	29%		6%	

1) тут (тонн условного топлива) в эквиваленте к углю с коэффициентом теплоты сгорания в 7,000 ккал/кг

2.5 Развитие энергетического сектора

Ожидается, что в мае 2007 года областная администрация примет решение относительно новой энергетической стратегии, включая строительство шести новых ТЭЦ в области. Такими ТЭЦ станут:

Неман	ТЭЦ, работающая на газе
Светлый	ТЭЦ, работающая на угле
Балтийск	ТЭЦ, работающая на угле
Калининград	ТЭЦ, работающая на муниципальных отходах
Гусев	ТЭЦ, работающая на торфе
Черняховск	ТЭЦ, работающая на торфе

Эти шесть ТЭЦ значительно увеличат долю комбинированного производства тепловой и электрической энергии и, соответственно, общий уровень топливной эффективности в силу того, что комбинированное производство намного эффективнее, чем раздельное. Более того, наличие шести ТЭЦ приведет к повышению уровня генерации электроэнергии на областном уровне, что снизит спрос на импортируемую электроэнергию. И, наконец, использование угля, торфа и муниципальных отходов в пяти из шести станций сэкономят порядка 700 миллионов м³ от будущего годового спроса на газ таким образом, что сэкономленную часть поставок газа можно будет использовать на другие цели, например, газификацию новых муниципальных образований.

Неман – новая ТЭЦ, работающая на газе

Муниципальное образование Неман снабжается централизованно теплом за счет бумажно-целлюлозной фабрики, расположенной здесь. Тем не менее, из-за нехватки тепловой энергии планируется построить новую ТЭЦ в 2007-2008. Станция будет состоять из трех газовых турбин с котлами-утилизаторами. Общая электрическая мощность станции будет составлять 18 МВт, и тепловая мощность 36 Гкал/ч. Станция будет удовлетворять существующий спрос на электроэнергию и тепло вместе с производственными мощностями бумажно-целлюлозной фабрики.

Ожидается, что объем годовой генерации электроэнергии составит 140 ГВт-ч, годового производства тепла - 325 Ткал, а годовой уровень потребления газа составит 60 миллионов м³.

Светлый – новая ТЭЦ, работающая на угле

Существующая ТЭЦ в муниципальном образовании Светлый не производит электроэнергию в течение последних десяти лет. Она работает исключительно на производство тепла, которое поступает в СЦТ Светлого по очень высокой стоимости. Потери тепла в сети составляют более 60%.

Планируется построить новую ТЭЦ в 2007-2008. Станция будет использовать уголь в качестве топлива, который будет поставляться на пароме из Усть-Луги (Российская Федерация) на грузовой терминал, расположенный в Балтийске. Общая электрическая мощность станции составит 75 МВт, и тепловой - 90 Гкал/ч. Шлаковые и зольные отходы будут использоваться для строительных материалов и производства асфальта, а также для технического обслуживания автомобильных дорог.

Ожидается, что объем производства электроэнергии в год на этой станции составит 600 ГВт-ч, и тепла - 750 Ткал.

Существующая центральная система теплоснабжения реконструируется.

Балтийск - новая ТЭЦ, работающая на угле

На сегодняшний день в муниципальном образовании Балтийск эксплуатируется 12 дефицитных котельных. Стоимость производимого тепла одна из самых дорогих в области, которая составляет 1600 рублей за Гкал.

Планируется построить новую ТЭЦ в 2008-2010. Станция будет использовать уголь в качестве топлива, который будет поставляться на пароме из Усть-Луги (Российская Федерация) на грузовой терминал, расположенный в Балтийске. Общая электрическая мощность составит 75 МВт, тепловая мощность - 90 Гкал/ч.

Ожидается, что объем производства электроэнергии в год на этой станции составит 600 ГВт-ч, и тепла - 750 Ткал, и что эта станция заменит несколько старых котельных, работающих на мазуте и угле, которые будут закрыты.

Существующая центральная система теплоснабжения реконструируется.

Калининград – новая ТЭЦ, работающая на отходах

В Калининграде существует городская мусорная яма недалеко от микрорайона Космодемьяновск. Здесь хранится более 22 миллионов м³ городских отходов. Каждый год объем муниципальных отходов растет на 140-150 тысяч м³. Более того, в области скопилось большое количество непригодных колес. Вопрос их утилизации до сих пор рассматривается.

Планируется построить новую ТЭЦ в 2008-2010, которая будет использовать в качестве топлива муниципальные отходы. Общая электрическая мощность станции составит 25 МВт, тепловой мощности - 30 Гкал/ч.

Ожидается, что объем производства электроэнергии в год на этой станции составит 160 ГВт-ч, и тепла - 250 Ткал.

Сегодня существующие тепловые котельные в Космодемьяновске используют и перерабатывают непригодные колеса и порядка 150 тысяч м³ муниципальных отходов в год. Тепло поступает в систему центрального теплоснабжения Космодемьяновска.

Гусев – новая ТЭЦ, работающая на торфе

Гусев является одним из основных промышленных муниципальных образований области. Система центрального теплоснабжения доступна лишь для части муниципального образования Гусев; в остальной части тепло обеспечивается за счет частных или блоковых бойлеров.

Планирует построить новую ТЭЦ в 2007-2010. Станция будет работать на торфе, который производится Краснополянской торфоперерабатывающей компанией. Залежь торфа находится в радиусе 15-35 км от Гусева. Общая электрическая мощность станции составит 125 МВт, и тепловая мощность – 150 Гкал/ч.

Ожидается, что объем производства электроэнергии в год на этой станции составит 1,000 ГВт-ч, и тепла – 1,000 Гкал. Зола – отходы, в результате сгорания торфа, будет использоваться как высококачественное удобрение.

Система центрального теплоснабжения реконструируется и модернизируется, а все нерентабельные котельные закрываются одна за одной.

Черняховск – новая ТЭЦ, работающая на угле

Муниципальное образование Черняховск является одним из основных промышленных муниципалитетов области. Большая его часть имеет централизованную систему теплоснабжения, здесь имеется 32 котельные, включая 21 котельную, работающую на угле, 7 – работающих на мазуте и 4 котельные, работающие на дизеле.

Для дальнейшего развития этого муниципального образования планируется построить новую ТЭЦ в 2008-2010. Станция будет использовать торф в качестве топлива, производимый торфоперерабатывающими компаниями Скунгирер Мор и Стангушер Мор (Skungirer Moor and Stangutsher Moor). Залежь торфа находится в радиусе 15-40 км от Черняховска. Общая электрическая мощность станции составит 100 МВт, тепловая мощность – 120 Гкал/ч.

Ожидается, что объем производства электроэнергии в год на этой станции составит 800 ГВт-ч, и тепла – 850 Ткал. Зола – отходы, в результате сгорания торфа, будет использоваться как высококачественное удобрение. Система центрального теплоснабжения находится на стадии развития.

Варианты поставок

Помимо шести новых ТЭЦ, перечисленных в разделе выше, можно рассмотреть следующие возможные изменения системы поставок (тепла):

- Подключение существующей электростанции, ТЭЦ-2, к системе централизованного теплоснабжения, чтобы использовать ее возможности производства тепла.
- Строительство новой станции комбинированного производства тепловой и электрической энергии в районе ТЭЦ-1, включая подключение к основным электрическим сетям и системе централизованного теплоснабжения.
- Восстановление системы централизованного теплоснабжения в Гусеве. Смотри «Исследование централизованной системы теплоснабжения в Гусеве 2002 – 2004».
- Гидрозапасы
- Ветряная энергия
- Варианты поставок тепла
- Действия, направленные на улучшение энергоэффективности

Восстановление и расширение существующей системы централизованного теплоснабжения включают ряд различных инициатив, связанных с улучшением уровня энергоэффективности. Настоящий раздел содержит представление общих инициатив, связанных с энергоэффективностью, и возможных мер, направленных на сокращение

производственных затрат и улучшение энергоэффективности сектора централизованного энергосбережения, включая производственный станции, распределительные системы, подстанции, а также установки потребителей. Также в настоящем разделе содержатся предложения для ТЭЦ, которые могут быть рассмотрены в качестве замены существующих котельных, производящих исключительно тепло, также обеспечивая дополнительную мощность производства электроэнергии, улучшения уровня энергоэффективности и сокращение уровня расхода топлива.

Предложенные инициативы повышения энергоэффективности и технические и финансовые последствия, в результате следования таким инициативам, основываются на опыте и результатах ряда проектов, реализованных в центральной и восточной Европе, в области повышения уровня энергоэффективности централизованного теплоснабжения. Изложенные технические и финансовые последствия, которые ожидаются в результате следования инициативам, имеют общий характер, и во всех случаях должны рассматриваться только в качестве индикативных, и применяться с учетом реальных условий рассматриваемых станций.

Для каждой из централизованных систем теплоснабжения должна быть проведена индивидуальная оценка потребностей в инвестициях в зависимости от реальных условий станции и приоритетов руководства.

В целом основной объем энергосбережения достигается на потребительском уровне, потом на распределительном и, в–третьих, на производственном уровне.

Вот почему чрезвычайно важно поддерживать инициативы на уровне управления спросом, чтобы сократить потребление энергии на потребительском уровне. Модернизация или замена подстанций, распределительной системы или производственных блоков должны основываться на таком сокращенном будущем объеме спроса на тепло. Также можно почувствовать все преимущество от установки скоростных насосов переменной производительности в качестве составной части системы контроля потока распределительной системы только после того, как на потребительском уровне и на подстанциях будет введен автоматический контроль.

Это означает, что, скорее всего, будущий пиковый спрос сократится по сравнению с существующим спросом на тепло или, как альтернатива, будет иметься основа для расширения системы снабжения без инвестиций в создание дополнительной производственной мощности, сокращая в средние издержки поставок тепла.

Подробное описание технических и финансовых параметров для каждой из энергоэффективных инициатив представлено в приложении 2 к настоящему отчету.

Увеличенный объем поставок системы централизованного теплоснабжения

В Калининграде, радиус охвата централизованным теплоснабжением достаточно большой, порядка 95-97%. В других больших муниципальных образованиях радиус охвата составляет 55-60%.

В тех муниципальных образованиях, где радиус охвата небольшой, возможно имеется потенциал для его увеличения – либо за счет подключения большего количества потребителей к существующей системе централизованного теплоснабжения либо за счет расширения существующих сетей централизованного теплоснабжения.

Конверсия котельных, производящих исключительно тепло, на станции комбинированного производства тепловой и электрической энергии (ТЭЦ)

Конверсия котельных, производящих исключительно тепло, на ТЭЦ повысит уровень энергоэффективности за счет общего высокого уровня эффективности комбинированного производства тепловой и электрической энергии. Более того, это приведет к росту производства электроэнергии в области, что сократит спрос на импортируемую электроэнергию.

Реконструкция котельных

Некоторые котельные достаточно старые, и эксплуатируются на низком уровне эффективности топлива. Реконструкция котельных может привести к значительной экономии расходуемого топлива. Реконструкция котельных может быть скомбинирована с другими мерами, направленными на повышение уровня энергоэффективности, таких как конверсия на ТЭЦ и/или переход на использование местных и возобновляемых видов топлива.

Реконструкция сетей централизованной системы теплоснабжения (передача и распределение)

По оценкам порядка одной третьей сетей системы централизованного теплоснабжения находится в плохом состоянии. Реконструкция сетей в значительной мере сократит объем потерь тепла и воды. Возможные инициативы по реконструкции приведены в приложении.

Переход на использование местных и возобновляемых видов топлива

Использование местных видов топлива сокращает зависимость от импортируемого топлива и, более того, сокращает транспортные издержки. Основными вариантами использования местных видов топлива в области является использование торфа и древесных отходов.

Кроме того, существует потенциал использования ветряных турбин, как береговых, так и водных. Однако стоимость электроэнергии, производимой за счет использования ветра, может быть относительно высокой по сравнению со стоимостью электроэнергии, производимой при использовании газа.

3 Анализ программы социально-экономического развития области, 2007-2016

3.1 Концепция развития в программе социально-экономического развития

Программа социально-экономического развития Калининградской области направлена на достижение уровня жизни и качества среды, соизмеримого со стандартами европейского окружения; достижение эффективной конкурентоспособности Калининградской области в макрорегионе Балтики и создание эффективной системы государственного управления процессами регионального.

Для реализации этих стратегических целей предполагается: создать благоприятный инвестиционный и предпринимательский климат путем проведения институциональных преобразований; сформировать комфортный социальный климат на территории области; проводить эффективную промышленную политику; развивать транспортную и энергетическую инфраструктуру, инфраструктуры связи и доступа к современным информационным технологиям как связующего звена в межрегиональных и международных связях; развивать туристско-рекреационный комплекс, инфраструктуру гостеприимства и формирование привлекательного образа региона. Постановка задачи достижения уровня жизни, соизмеримого со стандартами европейского окружения, предполагает динамичное развитие региона, но не задает темпы экономического роста, необходимые для ее решения.

3.2 Сценарии развития в программе

В целом эффективность Программы оценивается по следующим макроэкономическим индикаторам (при условии, что имеется финансирование):

- ❖ прирост инвестиций в экономику Калининградской области в среднем не менее чем на 15-20% в год;
- ❖ рост объемов производства в среднем не менее чем на 15-20% в год;
- ❖ рост объема ВРП в среднем не менее чем на 7% в год;
- ❖ рост доходов консолидированного бюджета Калининградской области в 4-5 раз за период реализации программы.

В дальнейшем изложении по тексту и в приложениях параметры роста фиксируются для двух сценариев: «умеренного» и «оптимистичного» с соответствующими темпами роста ВРП 13% и 20% в год на период 2006-2020 г. Следует отметить, что на фоне среднегодовых темпов роста экономики области, достигнутых в 2000-2005 гг. (рост ВРП на 7% в год), «умеренный» сценарий можно считать «очень оптимистичным», а «оптимистичный» - «сверхоптимистичным».

Сценарий 1 прогноза экономического развития области до 2012, составленный по шаблону Министерства экономического развития и торговли РФ, выглядит более реалистичным. Он прогнозирует рост ВРП на 7% в год в 2006-2012. Сценарий 2 предполагает средний рост ВРП на 20% в год. При этом в рамках такого сценария предполагается рост притока инвестиций в областную экономику только на 8% в год. Потом непонятно, почему доходность капиталов растет так быстро, на 2.5 раза быстрее роста ВРП по сравнению с инвестициями.

Далеко не для всех параметров прогноза – промышленного производства, доходов и расходов населения, структуры занятости, грузоперевозок, розничного товарооборота и др. - значения приведены для обоих сценариев и за весь период до 2016 г. Часто в таблицах не отмечено, какому сценарию соответствуют их цифры. То есть сценарные

условия развития описаны недостаточно ясно и недостаточно полно, что затрудняет анализ и использование в модели «ENEGRYBAL». Но еще более затрудняет использование данных «сценариев» их внутренняя противоречивость.

3.3 Противоречия сценариев развития в программе

3.3.1 НЕУСТОЙЧИВОСТЬ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ

Предполагается, что из общей потребности в финансовых ресурсах на реализацию Программы (в 426 млрд. руб.) доля федерального бюджета составит 41,5% (177 млрд. руб.) или 17,9 млрд. руб. в год, что лишь превышает налоговые и неналоговые доходы консолидированного бюджета области в 2006 г. Это означает, что программа базируется на рискованном допущении о готовности федеральной власти многократно увеличить бюджетную помощь Калининградской области в период до 2016 г., когда весьма вероятно снижение цен на нефть и газ и соответствующее снижение доходов федерального бюджета, когда сменится президент, а значит, появится риск коррекции программ и соглашений о выделении помощи области из федерального бюджета.

Обеспечение роста ВРП на 13-20% в год означает (при допущении о стабильной капиталоотдаче), что норма накопления должна быть не ниже 30-40% в год. Допущения о возможности обеспечить такую высокую норму накопления и поддерживать прирост инвестиций в экономику Калининградской области на 15-20% в год должны базироваться на четком представлении о возможных источниках такого динамичного роста капитальных вложений. В программе отмечено, что объемы финансирования определены на основании данных инвестиционных деклараций резидентов ОЭЗ, но это очень зыбкая почва для расчетов. Намерения всегда существенно превышают реальные капиталовложения. Таким образом, самый важный вопрос, откуда пойдут инвестиции в таком огромном объеме, остается без ответа. Без этого невозможно оценить динамику ОПФ по отраслям и определить, насколько обоснованы предлагаемые темпы развития в отдельных секторах экономики и видах экономической деятельности.

3.3.2 РОСТ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И ОБЪЕМ ДОБЫЧИ НЕФТИ

В Программе предполагается, что рост объемов промышленного производства составит 15-30% в год. В 2005 г. на долю добывающей промышленности пришлось 44% вклада добавленной стоимости промышленности, на долю обрабатывающих производств – еще 47%, и 8% - на производство и распределение электроэнергии, газа и воды. Согласно Программе до 2010 г. добыча нефти и газа будет падать на 5% в год, производство электроэнергии вырастет в 5-6 раз. Тогда для обеспечения заявленных темпов роста промышленного производства рост в обрабатывающей промышленности должен составить 30-40% в год, или вырасти в 2,5-5 раз в 2005-2010 гг. Из Программы не ясно, за счет каких производств будет обеспечено развитие промышленности. В прогнозе, сделанном в 2007 до 2012 данный аспект был пересмотрен. Согласно этому прогнозу предполагается, что объем добычи нефти вырастет до 1,800 тысяч тонн к 2012г.

3.3.3 РОСТ ГРУЗОБОРОТА И ВРП

Рост опрвления груза не может очень существенно отставать от динамики ВРП. В 2000-2005 гг. при росте ВРП на 7% в год отправление грузов железнодорожным транспортом росло на 10% в год, морским – на 5% в год, автомобильным – на 20% в год. В прогнозе же при росте ВРП на 13-20% в год и при росте промышленного производства на 15-30% в год, сельскохозяйственного производства – на 8% в год, а розничной торговли – на 24% в год, темпы роста перевозки грузов составляют только 5% в год. Непонятно, почему так резко может измениться связь между ростом ВРП и грузооборотом. Это допущение кажется нереалистичным.

3.3.4 Рост доходов населения и розничной торговли

Динамика оборота розничной торговли не может устойчиво опережать рост доходов населения. Несоответствие между ростом доходов населения и динамикой оборота розничной торговли кажется противоречивым. В Программе сказано, что средний доход на душу населения в 2016 г. достигнет 27,770 руб. в месяц и будет расти на 13% в год. При росте численности населения до 1,49 млн. чел. суммарный доход населения в 2016 г. составит 496 млрд. руб., а среднегодовой рост составит 18,5%. Объем же розничной торговли составит в 2016 г. 460 млрд. руб. и растет на 24% в год. В 2006 г. на покупку товаров расходовалось только 50% всех доходов населения. По мере роста среднего дохода эта доля снижается. Даже наличие около 1 млн. туристов в год, проводящих в области по 10 дней, не сможет увеличить объем оборота розничной торговли даже до уровня более 250-260 млрд. руб., не говоря уж о 460 млрд. руб.

3.3.5 ОСНОВНЫЕ ОГРАНИЧИТЕЛИ РОСТА: ДЕФИЦИТ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ И ОТСУТСТВИЕ СВОБОДНОГО ЖИЛЬЯ

Планируемый приток населения в рамках «Программы социально-экономического развития Калининградской области на 2007-2016 гг.» не сбалансирован с возможностями его размещения. Важнейшим фактором производства является труд. Занятость определяется как динамикой экономики, так и параметрами демографии. Для обеспечения прироста ВРП на 13-20% в год при росте производительности труда на 6% в год численность занятых должна возрасти на 6,6-13,2% в год, или до 1,1-2,2 млн. чел. к 2020 г. (а численность населения соответственно – до 2,2 и 4 млн. чел.) Тем не менее, в сценарии предполагается рост числа занятых до 880 тыс. чел. в 2016 г., или в среднем на 4,7%, то есть производительность труда должна повышаться на 8-15% в год. Тогда численность населения должна вырасти до 1,6-2,0 млн. чел. в 2020 г.

В Калининградской области в последние годы сложилась устойчивая тенденция снижения численности населения, несмотря на чистый ежегодный миграционный прирост в последние годы в размере 3,5-3,8 тыс. чел. Только в 2000-2006 гг. численность населения снизилась на 18 тыс. чел. При отсутствии миграционного прироста к 2020 г. население бы сократилось до 806 тыс. чел., или на 133 тыс. чел., а число занятых – на 97 тыс. чел. В этом случае при сохранении темпов роста производительности труда, зафиксированных в 2001-2006 гг. (около 6% в год), ВРП мог бы расти только на 4% в год.

Для размещения вновь прибывших до 2010 г. (при условии наличия 20 м² жилой площади на человека) необходимо построить не менее 7,4 млн. м² жилья в то время, как Программа предусматривает 6,2 млн. м² или примерно 1,5 млн. м² в год, при том что в 2006 г. было построено только 501 тыс. м². При себестоимости строительства жилья 12 тыс. руб./м² на эти цели потребуется 88 млрд. руб. в 2006-2010 гг., или в среднем 17,8 млрд. руб. в год. Отметим, что все инвестиции в основной капитал в области в 2006 г. составили немногим более 24 млрд. руб. Приезжие не могут располагать достаточными средствами для покупки жилья. Они смогут его постепенно выкупать или нанимать. Система доходных домов в области еще не развита, а кроме того, трудно найти инвестора, готового рискнуть такими средствами, вложив их в строительство жилья. Бюджет также не сможет выделить таких средств. При отсутствии же столь масштабного жилищного строительства цены на жилищную недвижимость начнут расти так быстро, что регион станет непривлекательным для переселения. Кстати, анализ факторов привлекательности области для переселения в программе не проведен.

Для анализа обоснованности допущений о возможных темпах экономического роста была построена упрощенная секторная модель экономики области, в которой динамика выпуска по видам экономической деятельности определялась динамикой основного капитала, а на основе допущений о возможном росте производительности труда определялась потребность в трудовых ресурсах. Далее на демографической

модели области определялась динамика численности населения и потребность в жилье для жителей области, а также способность их купить или снять соответствующее жилье. Для того чтобы регион стал привлекательным для мигрантов, обеспеченность жильем должна повышаться. Затем возможность размещения мигрантов балансируется с потребностями экономики в трудовых ресурсах.

Реализация нескольких итераций по этой схеме показала, что даже при очень оптимистичном допущении о росте производительности труда (по ВРП) на 6.5 % в год среднегодовые темпы роста ВРП не превысят 10%. Даже в этом случае в 2007-2020 гг. потребуется вложить 200-300 млрд. руб. в строительство социального жилья и доходных домов, поскольку число мигрантов должно уже в 2007 г. составить 27 тыс. чел., а к 2020 г. увеличиться до 89 тыс. чел.

4 Развитие сценариев для Калининградской области

В настоящей главе приводятся три различных сценария возможного будущего развития Калининградской области. Следующие разделы определяют концепцию сценария и предположения, а также основные вводные данные для модели (ENERGYBAL), использованные для составления спроса на энергию в течение прогнозируемого периода.

4.1 Сценарий «Балтийский дракон»

4.1.1 Концепция

В данном сценарии предполагается, что Калининградской области, подобно быстро растущим азиатским «драконам», удастся на протяжении довольно длительного периода времени удерживать очень высокие темпы экономического роста, и ВРП области будет расти в среднем на 10% в год в 2007-2020 гг.

Сценарий «Балтийский дракон» основывается на следующей концепции:

Условия свободной экономической зоны и рыночная инфраструктура области станут привлекательными для значительного и устойчивого притока капитальных вложений;

Репатриация прибылей инвесторами и перевод мигрантами своих доходов за пределы области не будет существенно снижать динамику процессов накопления и потребления в области;

Федеральное правительство по стратегическим соображениям будет оказывать существенную экономическую поддержку Калининградской области, даже при условии возможного значительного снижения доходов от нефти и газа;

Важнейшими «точками роста» экономики области станут сравнительно неэнергоёмкие сборочные производства, развитие транспорта и сферы услуг, в т.ч. туристических;

Устойчивый рост заработной платы сделает область притягательной для миграции, но не затормозит приток капитала;

Условия жизни в области и эффективная миграционная политика сделают область притягательной для миграции трудовых ресурсов из других регионов и стран, не порождая конфликтов на национальной или другой почве;

Администрации области удастся найти ресурсы для масштабного (взрывного) жилищного и социального строительства, необходимого для размещения и обеспечения комфортных условий проживания больших масс переселенцев уже начиная с 2007 г.;

Администрации области удастся получить квоту на газ, чтобы обеспечить эксплуатацию второй очереди ТЭЦ-2 и привлечь инвестиции для реализации «Программы развития сектора малой энергетики» (строительство 6 мини ТЭЦ, которые будут работать на газе, угле, торфе и твердых отходах);

Сохранится привычка решать проблемы энергетики области за счет наращивания ее дополнительного производства, а не за счет повышения эффективности ее использования. Никакой специальной политики по повышению энергоэффективности в области реализовываться не будет.

Очевидно, что ряд условий этой концепции развития противоречив. Например, быстрый рост заработной платы только при условии еще более быстрого роста уровня квалификации и роста производительности труда может сохранить инвестиционную привлекательность региона. Приток капитала из-за пределов области может

сопровождаться последующей репатриацией прибылей, а не инвестированием в самой области. Резкий рост числа мигрантов приведет к тому, что в 2020 г. треть населения области будут составлять мигранты и их дети, что существенно осложнит поддержание социальной стабильности в регионе. Обострение противоречий между коренными жителями и вновь приехавшими может подорвать привлекательность дальнейшей миграции в регион. Таким образом, «Балтийский дракон» должен быть довольно увертлив. Кроме того, многие мигранты могут переводить свои доходы за пределы области, что ограничит развитие торговли и сферы услуг в самой области.

4.1.2 СЦЕНАРНЫЕ УСЛОВИЯ

Описанным выше качественным соображениям поставлен в соответствие сценарий динамики основных управляющих переменных модели ENERGYBAL, что описано в приложениях.

До недавнего времени энергетическая стратегия Калининградской области основывалась на процессе газификации и введение второй очереди КТЭЦ-2. Администрация области рассчитывала получить 1.8 млрд. м³ природного газа в 2008 и 2.5 млрд. м³ в 2009. Однако «Газпром» не дал квоты на газ для дополнительных мощностей КТЭЦ-2. Анатолий Чубайс также охладил оптимизм в отношении строительства второй очереди КТЭЦ-2, заявив в май 2007, что он «не согласует и рубля инвестиций в строительство второй очереди до тех пор, пока не будет принято решение относительно поставок газа»². Бюджет строительства составляет 9.3 миллиарда рублей. Из суммы этого бюджета в 2007 году должно было быть выделено 1.674 млрд. рублей, но до июля финансирование еще не началось. Согласно прогнозу экономического развития до 2012, который был сделан Администрацией области в 2007, вторая очередь КТЭЦ-2 начнет производство электроэнергии в 2010. Этот сценарий предполагает, что вторая очередь будет построена и обеспечена газом, но производство электроэнергии начнется позже - в 2011.

Первый блок КТЭЦ-1 производит только электроэнергию. Станция находится в 15 километрах на юго-запад Калининграда. Если она должна будет также производить тепло, тогда необходимо построить тепловую сеть в Калининград, что будет стоить порядка 1 млрд. рублей. Непонятно, когда будут построены эти сети, или какой объем тепла эта станция будет вырабатывать, или же будет ли это тепло конкурентным по цене по сравнению с существующими 180 котельными в городе, из которых 144 имеют мощность не менее 3 Гкал/час и 138 сжигают твердое топливо. Сделанные оценки основываются на закрытии бойлерных, которые сжигают газ, с целью высвобождения 70 млн. м³ природного газа, который расходуется для производства порядка 500 тысяч Гкал тепла в год. Предполагается, что первая очередь КТЭЦ-2 сможет производить 1,660 тысяч Гкал в год. Согласно статистическим данным в 2005 году потребителям Калининграда было поставлено 2,315 тысяч Гкал тепла. Учитывая 10% потерь тепла при распределении, КТЭЦ-2 могла бы потенциально закрыть 65% существующего рынка тепла и даже больше после введения второй очереди. Фактически для некоторых районов города это будет означать переход от де-централизованной поставки тепла к системе централизованного теплоснабжения.

Согласно статистическим данным, средний удельный расход топлива на котельную в городе составляет 165 кгсе/Гкал (на самом деле показатель кажется выше, чем этот). Заявленный объем потерь 9%, в то время, как реальный показатель составляет не менее 15%. Это означает, что тепло, производимое КТЭЦ-2 (по не топливному тарифу), будет конкурентным при условии, если удельный расход топлива составит 143 кгсе/Гкал или меньше, или при предположении, что рентабельность производства тепла составит 100%. Удельный расход топлива, характерный для КТЭЦ-2, для производства тепла составляет 155 кгсе/Гкал. Поэтому тепло, произведенное здесь, может потерять свою конкурентоспособность особенно если учесть (а) высокую долю уровня амортизации, заложенную в тариф на тепло КТЭЦ-2, (b) ожидаемое увеличение соответствующих цен на газ к 2010 в два раза по сравнению с ценами на уголь (см.

² «Еврорубль». 17.05.07-23.05.07. стр. 1-3.

ниже), и (с) сомнения как промышленных предприятий, так и муниципалитета в надежности поставок тепла КТЭЦ-2. Если предполагается, что тепло, которое будет производиться на КТЭЦ-2, должно завоевать рынок, тогда очень важно выделить средства на покупку топлива, необходимого для производства тепла, из расчета, что КПД по производству тепла будет более 100%, как это сделано в Дании, и закончить переход на сезонные тарифы. С учетом всех этих условий, прогноз предполагает, что КТЭЦ-2 начнет производство тепла в 2010 и увеличит объем производства до 1.5 млн. Гкал к 2020.

С учетом предстоящих проблем с поставками газа «Программа развития сектора малой энергетики» стала самым важным направлением в «Стратегии развития энергетики Калининградской области до 2015». Эта программа включает строительство 6 ТЭЦ малой мощности в Балтийске, Светлогорске, Гусеве, Черняховске, Немане и Калининграде. Общий потенциальный объем производства электроэнергии этими мини ТЭЦ (3,800 млн. кВт-ч в «Стратегии») превышает рост производства электроэнергии за счет ввода второй очереди КТЭЦ-2. «Стратегия» предполагает, что ТЭЦ в Балтийске и Светлогорске будут эксплуатироваться при полной загрузке в 7,222 ч/год. Такое чрезмерно оптимистическое предположение было снижено до 6,666 ч/год при уточнении. Вот почему, потенциальный объем производства электроэнергии этими 6 ТЭЦ был снижен с 3,800 до 3,300 млн. кВт-ч.

Эта программа рассматривается в качестве дополнения к строительству второй очереди КТЭЦ-2 в рамках «оптимистичного» сценария «Стратегии», и в качестве альтернативы в рамках «умеренного» сценария. Если рассматривать ее в качестве дополнения, тогда, в рамках «Стратегии» область становится профицитной в отношении электроэнергии, начиная с 2010: (в 2015 объем производства электроэнергии превысит спрос на нее на 5,140 млн. кВт-ч). В 2006 2.6 млрд. кВт-ч было передано из области. Непонятно, готова ли область к экспорту электроэнергии. Два варианта (строительство второй очереди КТЭЦ-2 и «Программа развития сектора малой энергетики») далее рассматриваются в качестве альтернатив. Они соревнуются между собой за приток инвестиций. Потребность в инвестициях для строительства 6 мини ТЭЦ составляет 14.9 млрд. рублей. Вместе с инвестициями в КТЭЦ-2 и развитие линий передач электроэнергии, общий объем капитальных инвестиций в сектор электроэнергетики области в 2007-2011 составит 37 млрд. рублей (22% от общего объема ожидаемых инвестиций в 2007-2011), что значительно отягощает инвестиционную ношу для областной экономики. Сюда необходимо добавить инвестиции в развитие сектора возобновляемых источников электроэнергии (соответствующая программа будет позже разработана). Этот документ предполагает рост производства гидроэлектроэнергии до 23 млн. кВт-ч, и ветряной электроэнергии до 29 млн. кВт-ч в 2020. Кроме того, если будут реализованы оба варианта, после 2010 сформируются избыточные мощности, что будет сдерживать многих инвесторов от дополнительных инвестиций в область развития сектора электроэнергетики в области.

Прогноз динамики цен на природный газ заслуживает особенного внимания. В период до 2010 этот прогноз во многом соответствует прогнозу, сделанному Министерством экономического развития и торговли РФ. Стоимость природного газа для промышленных потребителей в 2010 будет в 2.9 раза превышать уровень цен 2005 года, и по текущему курсу обмена валюты, составит 176 \$/1000 м³ (средняя цена для конечного потребителя, включая НДС). Курс обмена валюты рубль на доллар США, скорее всего, будет равен 32-35 рублей/\$ в 2010, но даже при этом, стоимость природного газа составит 130-143 \$/1000 м³. Более того, в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 29.05.07 в 2007 для новых потребителей вводится наценка на газ, которая ежегодно будет уменьшаться с 60% в 2007 до нуля в 2011. Стоимость газа в рамках заключаемых договоров будет варьировать в диапазоне между регулируемой ценой и рыночными ценами. Другими словами, цена дополнительных объемов природного газа может составить 138 \$/1000 м³ уже в 2007. Этот сценарий строится на предположении, что для потребителей области цена на газ будет расти в соответствии с прогнозом, сделанным Министерством экономического развития и торговли РФ.

Стоимость электроэнергии для промышленных потребителей вырастет на 71% в 2005-2010, и уже в 2011 составит 3 рубля/кВт-ч, или 9-12 центов/кВт-ч, не смотря на тот факт, что при переходе на свободный рынок электроэнергии, Федеральное правительство будет субсидировать потребителей электроэнергии в Калининградской области. При такой цене на электроэнергию многие источники возобновляемой электроэнергии и действия, направленные на повышение уровня энергоэффективности, станут конкурентоспособными. Рост цен на газ также приведет к росту цен на тепло в 1.9 раз. В 2010 цены на мазут и бензин вырастут на 19%, цены на уголь вырастут на 34%, по сравнению с уровнем цен 2005 года. Таким образом, в 2011 газ для электростанций и котельных станет в 1.9 раз более дорогим, чем уголь.

Учитывая улучшение в области энергоэффективности, было сделано предположение, что не будет реализовываться ни одной специальной программы по энергосбережению. Уровень энергоэффективности будет повышен в результате (а) реакции потребителей на рост на энергоносители и, в особенности, на газ, и (b) ценовой автономный технический прогресс, который приведет к улучшению энергоэффективности в виду реновации производственных мощностей и приборов.

Этот сценарий прогнозирует (но не так быстро, как при сверх оптимистичных прогнозах, сделанных областной администрацией) экономический рост и широкомасштабное применение нового оборудования. Вот почему было сделано предположение, что автономный технический прогресс приведет к 1% ежегодному сокращению энергоемкости во всех потребительских секторах, и что новые жилые помещения будут на 30% более энергоэффективными (на 1м²), чем существующий жилой фонд.

Также предполагается, что уровень инфляции будет постепенно снижаться до 7% до 2010, и составит 4% в год в 2011-2020. Климат будет оставаться теплым: количество градусо - дней составит 3,100-3,240.

4.1.3 РАЗВИТИЕ СЕКТОРА ЭНЕРГЕТИКИ ПРИ СЦЕНАРИИ «БАЛТИЙСКИЙ ДРАКОН»

Единый топливно-энергетический баланс

При предположениях, сделанных для настоящего сценария (вариант строительства 6 мини ТЭЦ), потребление первичной энергии в области вырастет с 2,088 тысяч тут в 2005 до 6,122 тысяч тут в 2020, или почти в три раза (см. рисунок 4.1 и таблицу 4.1). Это произойдет, не смотря на тот факт, что в виду роста цен на энергоносители и автономный технический прогресс, уровень энергоемкости ВРП снизится на 29% в 2005-2020 по сравнению с уровнем 2005года, или на 2.2% в среднем каждый год.

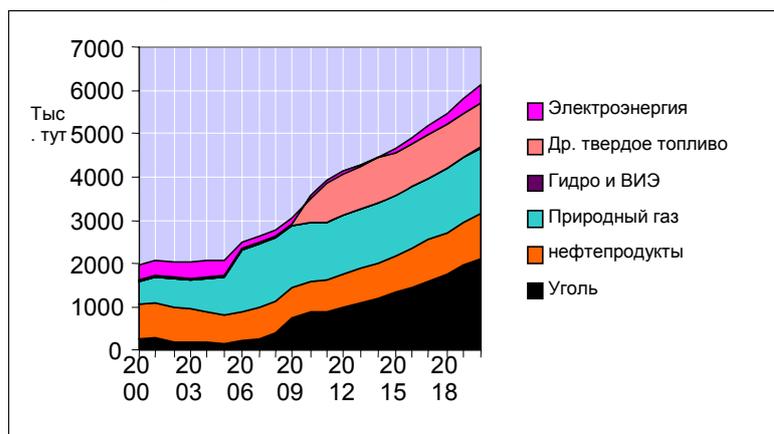


Рисунок. 4.1 Потребление первичной энергии при сценарии «Балтийский дракон» (строительство мини ТЭЦ)

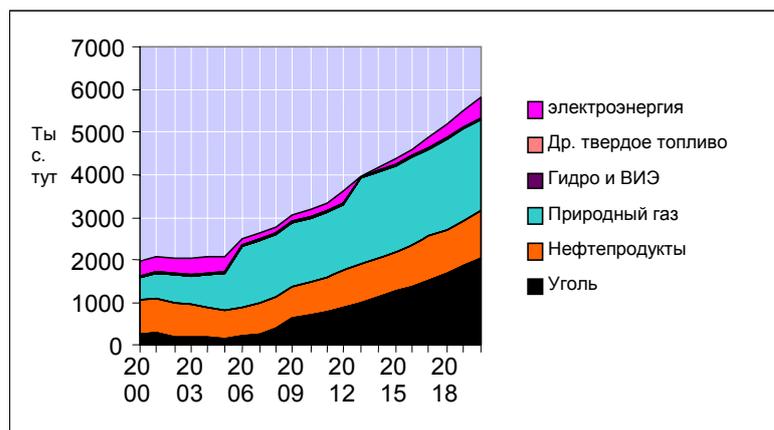


Рисунок. 4.2 Потребление первичной энергии при сценарии «Балтийский дракон» (строительство второй очереди КТЭЦ-2)

В результате строительства мини ТЭЦ область временно (в 2010-2013) может превратиться из чистого импортера электроэнергии в чистого экспортера, но потом, все вернется на исходные позиции. В виду ограниченных возможностей экспорта электроэнергии в другие страны ввод в эксплуатацию мини ТЭЦ в Гусеве и Черняховске может быть отложен до 2013-2014. Это обеспечивает дополнительную гибкость в поисках капитального инвестирования в сектор электроэнергетики области.

Резкий рост цен на газ ведет к тому, после роста доли газа в ЕТЭБ в результате ввода первой очереди КТЭЦ-2, потребление газа будет медленно расти, а его доля будет сокращаться с 58% в 2006 до 25% в 2020, так как его будут заменять уголь и другие твердые виды топлива как на мини ТЭЦ, так и на других котельных. Доля угля в ЕТЭБ вырастет с 9% до 35% (потребление угля вырастет в 10 раз), а доля других видов твердого топлива с 1% до 17%.

Если будет введена в эксплуатацию вторая ТЭЦ в Немане, а другая в Светлогорске, а также, если будет запущена вторая очередь КТЭЦ-2 (в 2013) потребление первичной энергии вырастет до 5,809 тысяч тут в 2020, а доля природного газа составит 37% в 2020 (см. рисунок 4.2).

Таблица 4.1 ЕТЭБ за 2020 по сценарию «Балтийский дракон» (тыс. тут)

	Уголь	Сырая нефть	Нефтепродукты	Природный газ	Гидро/ВИЭ	Прочие ТВ. топливо	Электроэнергия	Тепло	Всего
Производство		2,060.6		20.3	6.2	1,012.4			3,099.5
Импорт	2,134.5		1,033.7	1,505.3			413.5		5,087.0
Экспорт		-2061					0		-2061
Изменение запасов									0
Потребление первичной энергии	2135	0	1,034	1,526	1.9	1,012	413	0	6,122
Статистические расхождения									
Электростанции	-652.3	0.0	-141.2	-834.5	-1.9	-985.7	752.3	945.6	-917.8
Генерация электроэнергии	-327.8	0.0	-27.9	-555.2	-1.9	-615.0	752.3		-775.5
Другие станции	-6.9	0.0	-27.9	-1.5	-1.9	0.0	26.6		-11.5
Мини ТЭЦ	-320.88			-33.77		-615.00	405.9		-563.8
КТЭЦ-2	0.0	0.0	0.0	-520.0	0.0	0.0	319.8	0.0	-200.2
Производство тепла	-1,413.4	0.0	-375.9	-716.5	0.0	-385.9	0.0	2,553.0	-338.7
Другие станции	-86.2	0.0	-113.3	-72.7	0.0	0.0	0.0	241.3	-47.6
Мини ТЭЦ	-238.4			-51.64		-370.75		561.28	-99.5
КТЭЦ-2	0.0	0.0	0.0	-155.0	0.0	0.0	0.0	143.0	-12.0
Котельные	-1,088.9	0.0	-262.6	-437.1	0.0	-15.1	0.0	1,592.8	-211.0
Промышленные	-894.2	0.0	-250.2	-311.7	0.0	-14.1	0.0	1,322.0	-148.2
Общее потребление	-194.7	0.0	-12.4	-125.4	0.0	-1.0	0.0	270.8	-62.8
Теплоутилизационные установки								14.6	14.6
Другие нужды				-31.2			-17.8		-48.9
Потери при распределении				0.0			-215.9	-382.9	-598.9
Конечное потребление	393.3	0.0	629.9	222.8	0.0	11.6	932.0	2,170.0	4,359.6

Таблица 4.2 Единый топливно-энергетический баланс – конечное потребление энергии по отраслям (тыс. тунт)

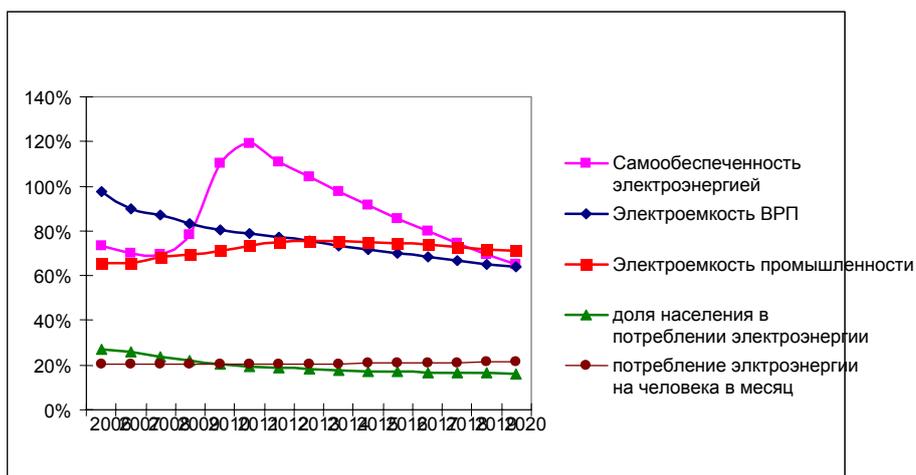
	Уголь	Сырая нефть	Нефтепродукты	Природный газ	Гидро/ВИЭ	Прочие ТВ. топливо	Электроэнергия	Тепло	Всего
Конечное потребление энергии	393.3	0.0	629.9	222.8	0.0	11.6	932.0	2,170.0	4,359.6
Промышленные	87.9	0.0	55.6	13.3	0.0	6.0	490.1	1,348.0	2,001.0
Нефтедобыча	0.0		5.7	5.5		0.0	7.8	0.0	19.0
Целлюлоза	0.0		0.0	0.0		0.0	24.5	214.7	239.2
Бумага	0.0		0.0	0.0		0.0	6.1	56.5	62.6
Картон	0.0		0.0	0.0		0.0	6.7	10.5	17.2
Мясные продукты	0.0		0.0	0.0		0.0	15.1	34.9	50.1
Хлеб и хлебобулочные изделия	0.0		0.0	0.0		0.0	1.7	10.1	11.9
Другие	87.9		49.9	7.8		6.0	428.2	1,021.2	1,600.9
Строительство	0.0		15.8	0.0		0.0	24.1	0.1	40.0
Транспорт	0.0	0.0	474.4	0.0	0.0	0.0	58.8	53.3	586.5
авиационный	0.0		59.2	0.0		0.0	0.0	0.0	59.2
автомобильный	0.0		355.1	0.0		0.0	0.0	0.0	355.1
железнодорожный	0.0		22.5	0.0		0.0	41.3	35.1	98.9
водный	0.0		37.6	0.0		0.0	0.0	0.0	37.6
трамвай и троллейбусы	0.0		0.0	0.0		0.0	5.6	0.0	5.6
другой вид транспорта	0.0		0.0	0.0		0.0	11.9	18.1	30.0
Сельское хозяйство	0.0		21.8	0.0		0.0	58.5	11.4	91.8
Комбыт	49.4		6.9	0.0		0.0	14.1	19.5	89.9
Сфера услуг	184.4		18.2	0.2		0.0	97.3	14.7	314.9
Население	71.7		37.1	209.2		5.5	189.1	722.9	1,235.6

Источник: Расчеты Консультанта

Баланс электроэнергии

Несмотря на динамичное снижение электроемкости ВРП (на 36% в 2005-2020 гг.), потребление электроэнергии все же увеличится в 2.6 раза и достигает 9,478-9,526 млн. кВт-ч в 2020 г. Вводы 6 мини ТЭЦ или 2 мини ТЭЦ и второй очереди КТЭЦ-2 значительно ослабляют, а затем и полностью убирают зависимость области от импорта электроэнергии, но по мере дальнейшего роста экономики эта зависимость впоследствии восстанавливается (см. рис. 4.3 и 4.4).

К 2020 г. самообеспеченность области электроэнергией снижается до 61-65%. Попытка полностью обеспечить себя электроэнергией собственной выработки равнозначна доведению установленной мощности электростанций к 2020 г. до 3,350-3,750 МВт. Если будут введены 6 мини ТЭЦ и вторая очередь КТЭЦ-2, потребность в импорте электроэнергии снизится до 1,183 млн. кВт-ч к 2020 г. Если не будут обеспечены поставки газа, тогда после 2015 года понадобится ввод мини ТЭЦ, работающих на других видах топлива. В любом случае, пропускные мощности высоковольтных сетей из соседних стран допустимы, но требуют значительных инвестиций в их расширение и доведения их до уровня, соответствующего требованиям ЕС, а также в их развитие и создание условий для подключения новых потребителей в любом районе области. Если не будет решена задача по увеличению объемов генерации электроэнергии, ни задача по реконструкции линий передач, то нехватка электроэнергии станет ограничителем экономического роста.



6 мини ТЭЦ

Вторая очередь КТЭЦ-2

Рисунок. 4.3 Динамика основных индикаторов электропотребления по сценарию «Балтийский дракон»

Потребление электроэнергии конечным потребителем в основном растет в промышленном секторе, как показано на двух графиках ниже (рисунок. 4.4).

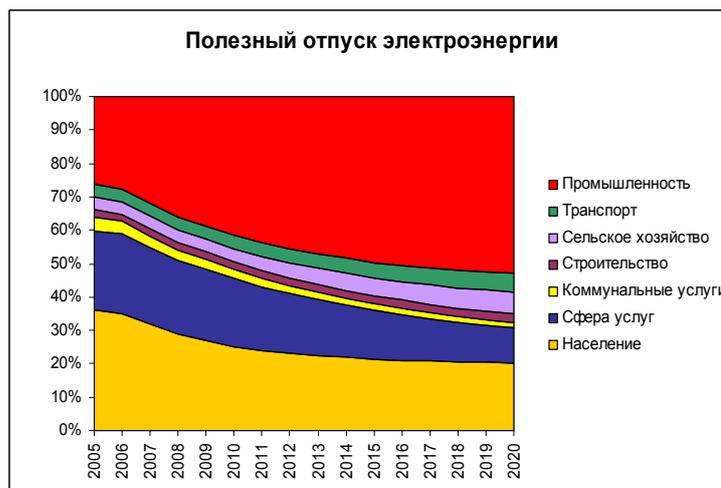
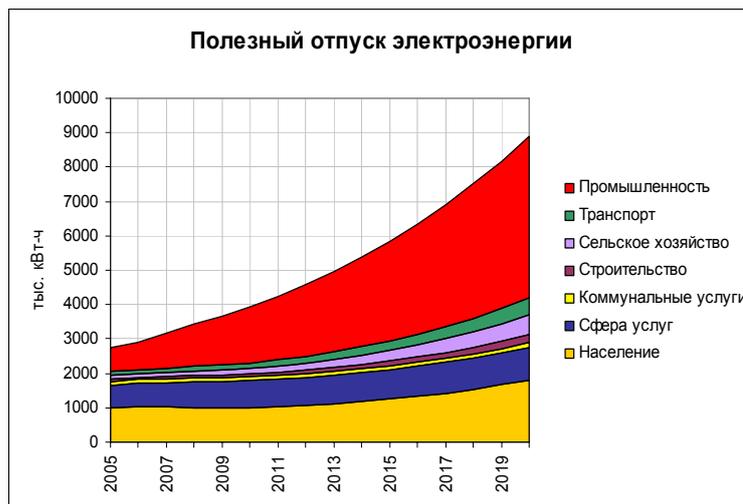


Рисунок. 4.4. Динамика и структура конечного потребления электроэнергии по сценарию «Балтийский дракон»

Таблица 4.3. Баланс электроэнергии по сценарию «Балтийский дракон»
(млн. кВт-ч)

Год	Производство	КТЭЦ-2	Другое	Мини ТЭЦ	Возобновляемые источники энергии	Импорт	Потребление	Собственные нужды	Отпуск в сеть	Потери в сетях	Полезный отпуск
2005	539	270	254	0	15	3,045	3,584	119	3,465	698	2,767
2006	2,766	2,528	201	0	15	1,002	3,768	143	3,564	677	2,887
2007	2,744	2,528	201	0	15	1,189	3,933	143	3,790	713	3,077
2008	2,907	2,550	201	140	16	1,290	4,197	143	4,054	762	3,291
2009	3,510	2,550	201	740	19	972	4,482	143	4,339	816	3,523
2010	5,273	2,550	201	2,500	22	-483	4,790	143	4,647	874	3,773
2011	6,126	2,600	201	3,300	25	-980	5,146	144	5,001	941	4,060
2012	6,129	2,600	201	3,300	28	-596	5,533	144	5,389	1,014	4,375
2013	6,132	2,600	201	3,300	31	-232	5,900	144	5,756	1,083	4,673
2014	6,135	2,600	201	3,300	34	166	6,301	144	6,156	1,158	4,998
2015	6,138	2,600	201	3,300	37	591	6,729	144	6,584	1,238	5,346
2016	6,141	2,600	201	3,300	40	1,051	7,192	144	7,048	1,326	5,722
2017	6,144	2,600	201	3,300	43	1,559	7,703	144	7,559	1,422	6,137
2018	6,147	2,600	201	3,300	46	2,106	8,253	144	8,109	1,525	6,583
2019	6,150	2,600	201	3,300	49	2,695	8,845	144	8,700	1,636	7,064
2020	6,153	2,600	201	3,300	52	3,325	9,478	144	9,333	1,756	7,578

Источник: Расчеты Консультанта

Баланс тепла

Удельный расход тепла на единицу ВРП сокращается на 25%. Тем не менее, спрос на тепло по сценарию «Балтийский дракон» растет динамично (в три раза за период 2005-2020), в основном в промышленном секторе и у населения. У населения жилищный фонд растет более чем в два раза (см. рисунок 4.5). Баланс производства тепловой энергии в значительной степени будет зависеть от конкурентоспособности тепла, поставляемого мини ТЭЦ и КТЭЦ-2. Но даже если эти объекты будут поставлять максимально возможные объемы тепла, все равно будет оставаться потребность значительного увеличения производства тепла котельными, промышленными, в первую очередь, после некоторого сокращения в 2008-2014.

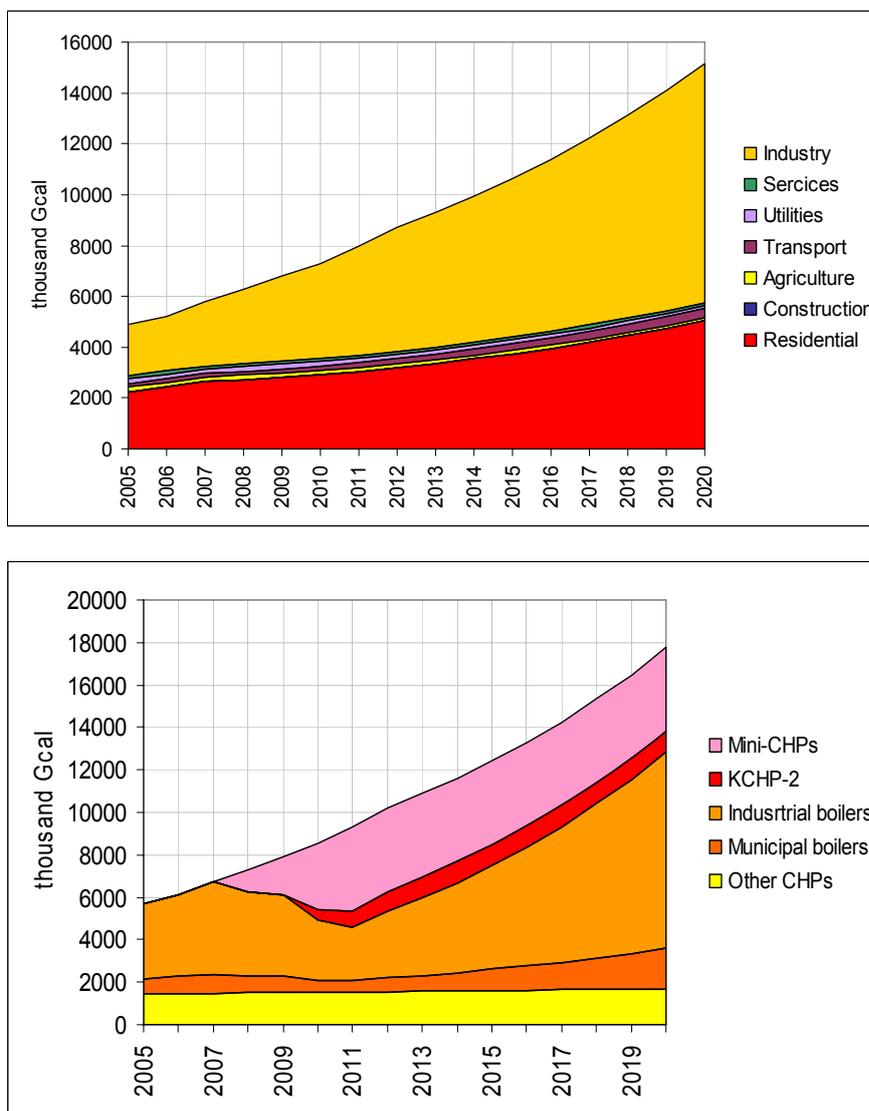
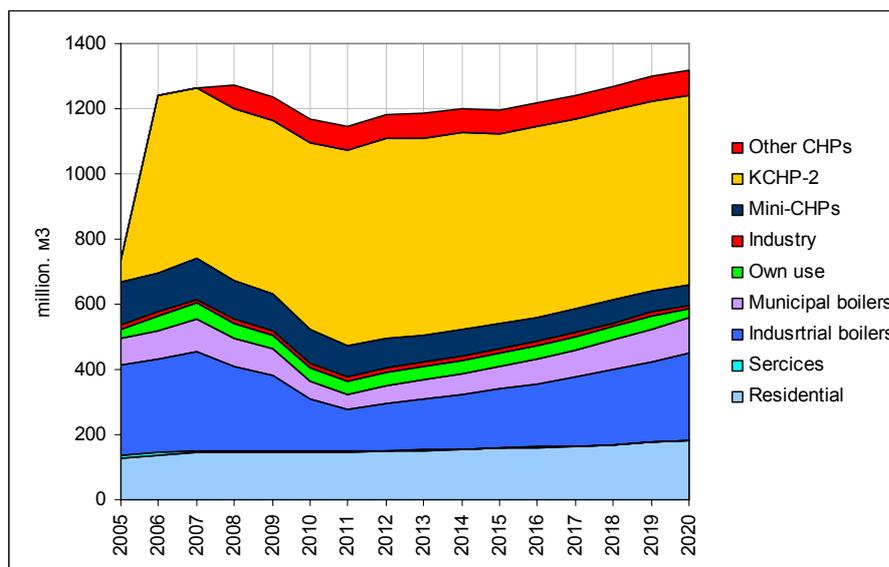


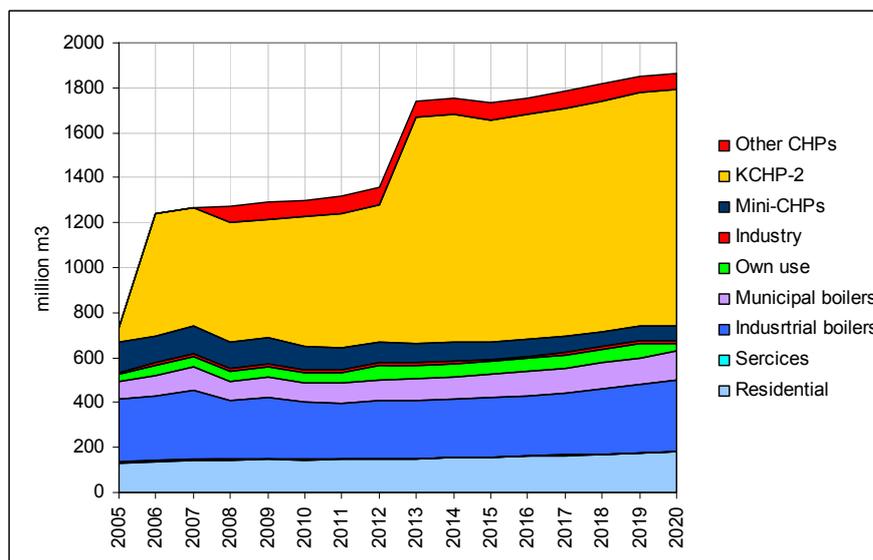
Рисунок 4.5. Потребление и производства тепловой энергии по сценарию «Балтийский дракон»

Баланс газа

Объемы потребления газа (1,316-1,850 млн. м³ в 2020) и изменения в структуре потребления газа в значительной степени зависят от реализации планов по собственной генерации, от динамики цен на газ и от жесткости экологических ограничений на использование угля, торфа и твердых бытовых отходов, а значит, и от наличия чистых угольных и торфяных технологий. При принятых допущениях о росте цен на газ (см. приложение) динамику потребления газа в основном определяет ввод мощностей на КТЭЦ-2 (см. таблицу 4.6).



Строительство 6 мини ТЭЦ



Ввод второй очереди КТЭЦ-2

Рисунок 4.6. Динамика потребления природного газа по сценарию «Балтийский дракон»

Динамика цен на газ является существенным фактором, определяющим масштабы его будущего потребления. Отметим, что даже при очень высоких ценах на газ его потребление все же растет, что требует наращивания пропускной способности газопроводов до уровня не менее 1.8 млрд. м³ и реализации проекта по строительству подземного хранилища газа, если вторая очередь КТЭЦ-2 будет введена в эксплуатацию.

Рост потребности в газе в существенной мере диктуется потребностями в топливе систем теплоснабжения. При относительно медленном росте цен на газ существенный прирост потребления газа будет иметь место именно на промышленных котельных. Поэтому повышению эффективности работы промышленных систем теплоснабжения должно быть уделено особое внимание.

Баланс жидкого топлива

Потребление жидкого топлива вырастет в два раза в 2005-2020 (см. рисунок 4.7). Причиной роста уровня потребления порядка 40% станет транспортная инфраструктура порядка. Значительный рост цен на газ также увеличит объем потребления мазута на котельных и электростанциях.

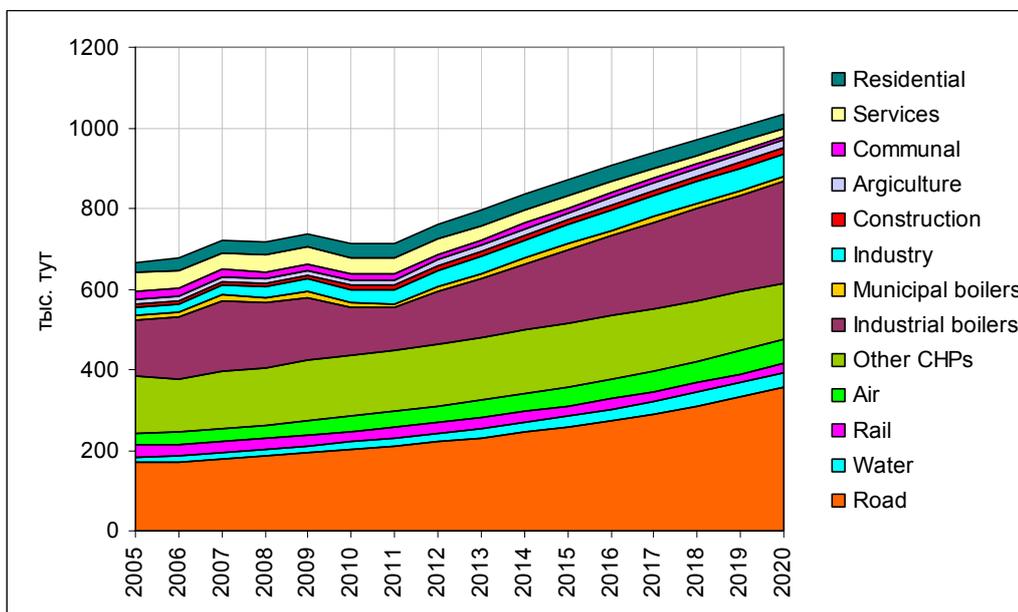
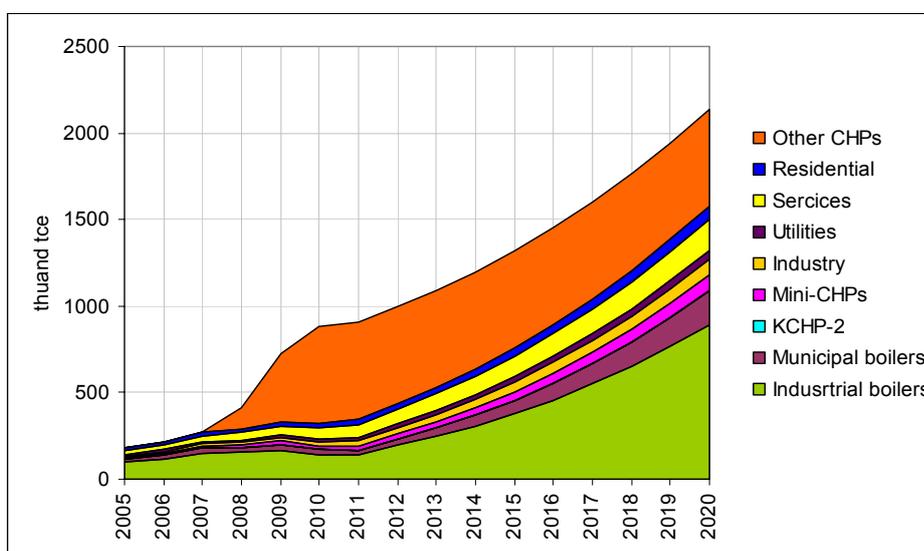


Рисунок 4.7 Динамика потребления жидкого топлива по сценарию «Балтийский дракон»

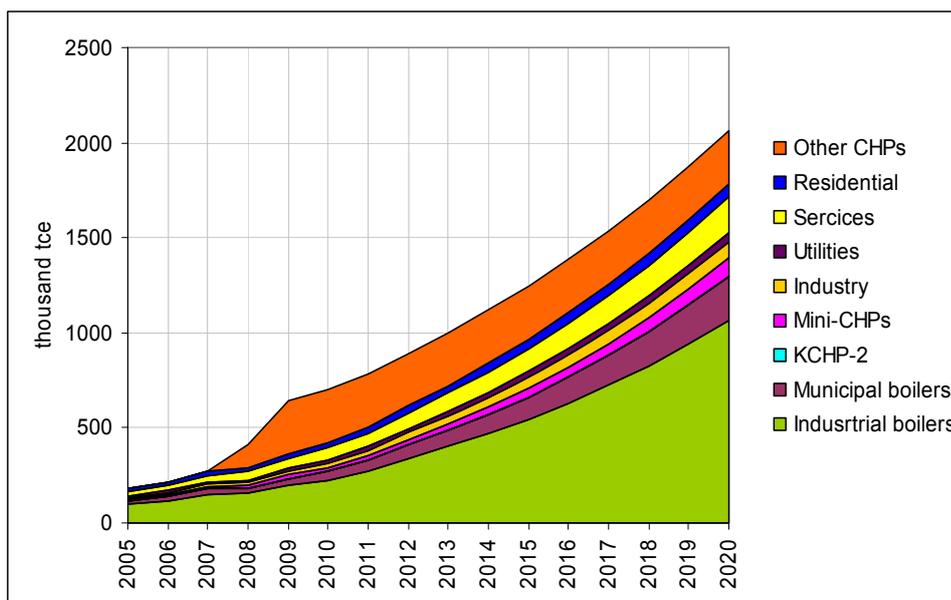
Баланс угля

Уровень потребления угля фактически показывает десятикратный рост из-за ввода двух мини ТЭЦ, работающих на угле, а также из растущего потребления угля промышленными котельными, вызванного быстрым ростом цены на газ (см. рисунок 4.8).

Без введенных ограничений на потребление угля и/или использования новых чистых угольных технологий на котельных, уровень выброса вредных веществ в атмосферу может очень быстро возрасти. Контроль за выбросами вредных веществ от промышленных котельных станет важнейшим условием сохранения благоприятной экологической обстановки в области.



вариант ввода 6 мини ТЭЦ



Ввод второй очереди КТЭЦ-2

Рисунок 4.8 Динамика потребления угля и основные индикаторы его роли в ЕТЭБ по сценарию «Балтийский дракон»

Кроме того, необходимо будет развить транспортную инфраструктуру по доставке угля как по железной дороге, так и по морю. Транспортировка таких значительных объемов угля приведет к существенному росту грузооборота и потребления энергии на транспорте.

4.1.4 ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗУЕМОСТЬ СЦЕНАРИЯ «БАЛТИЙСКИЙ ДРАКОН»

С общеэкономической точки зрения сложность реализации сценария «Балтийский дракон» кроется в двух проблемах: сделать область привлекательной для инвесторов и обеспечить условия для привлечения и размещения на территории области мигрантов. Самое серьезное экономическое ограничение этого сценария – нахождение источников финансирования строительства жилья для потенциальных мигрантов (из расчета 1,5 м² на жителя области в год в то время, как среднее по России значение равно 0,3 м²) в размере не менее 18 млрд. руб. ежегодно до 2010 г. Эта задача кажется не реализуемой.

В социальном плане самая сложная задача при таком потоке мигрантов – сохранить социальную стабильность, при том, что в 2020 г. около 47% жителей области будут составлять мигранты и их дети. Это самая значительная, но плохо исследованная угроза развития по данному сценарию. Ограничение миграции в целях поддержания социальной стабильности по национальному или другим признакам существенно снизит приток трудовых ресурсов и не позволит обеспечить динамичный экономический рост достаточным количеством трудовых ресурсов.

В отношении энергетических аспектов этого сценария следует отметить следующие основные риски:

- К 2020 г. самообеспеченность области электроэнергией после введения 6 мини ТЭЦ или второй очереди КТЭЦ-2 снижается до 61-65%. Потребность в импорте электроэнергии превысит нынешнюю пропускную способность высоковольтных сетей. Для того, чтобы сохранять уровень самообеспеченности области электроэнергией, ввод 6 мини ТЭЦ и запуск второй очереди КТЭЦ-2 необходимы не позднее 2015 года;

- Двигателем экономического роста станет промышленность, но именно она станет и двигателем роста спроса на электроэнергию, который в этом сценарии утраивается в 2005-2020 гг.;
- С вводом второй очереди КТЭЦ-2, потребление газа в 2020 может превысить уровень 1.8 млрд. м3. Без соответствующего развития системы поставок газа будет невозможно реализовать потенциал экономического роста в области;
- При быстром росте цен на газ обостряется угроза «вымазать» «балтийского дракона» в саже и угольной золе. Ухудшение экологической обстановки может существенно снизить инвестиционную и миграционную привлекательность области как для потенциальных инвесторов, так и для мигрантов.
- Без активной работы по повышению энергоэффективности в промышленности и во всех звеньях системы теплоснабжения эти риски могут стать существенным тормозом развития экономики области.

4.2 Сценарий «Сбалансированная миграция»

4.2.1 КОНЦЕПЦИЯ

В данном сценарии предполагается, что миграция населения Калининградской области будет происходить по мере создания благоприятных условий притока трудовых ресурсов из других регионов (повышение заработной платы, формирование образа социально стабильного региона, строительство жилья для размещения приезжих, адекватная социальная, развлекательная и транспортная инфраструктура и т.п.).

Сценарий «Сбалансированная миграция» основывается на следующей концепции:

Формирование благоприятных условий для миграции будет определять приток мигрантов;

Приток мигрантов будет увеличиваться постепенно по мере создания условий и будет определять возможность ускорения экономического роста (при достаточно оптимистичных представлениях о возможном росте производительности труда);

Коэффициент «привлекательности жилищной недвижимости»³ будет поддерживаться на достаточно высоком уровне для удержания населения от выезда из области;

Привлекательность области для въезда мигрантов будет определяться:

Динамичный рост заработной платы. В 2006 г. Калининградская область занимала только 8-е место из 10 регионов Северо-Запада по уровню средней заработной платы, которая была ниже среднероссийского уровня. Только быстрый рост заработной платы может стать магнитом для квалифицированных мигрантов из других регионов;

Более низкая цена на жилье по сравнению с другими регионами (возможность продать квартиру в другом регионе и купить в Калининградской области)⁴, и/или

Массовое строительство наемного жилья при обеспечении приезжих наемным жильем за умеренную арендную плату;

Отмена визового режима для въезда в страны Евросоюза жителям области и в Россию для жителей стран Евросоюза;

Условия свободной экономической зоны и рыночная инфраструктура области станут привлекательными для значительного и устойчивого притока капитальных вложений;

Федеральное правительство будет оказывать существенную экономическую поддержку Калининградской области, но эта помощь будет соотноситься с состоянием федерального бюджета и динамикой доходов от нефти и газа;

Важнейшими «точками роста» экономики области станут сравнительно неэнергоёмкие сборочные производства, развитие транспорта и сферы услуг, в т.ч. туристических;

Нехватка трудовых ресурсов будет вызывать некоторое снижение капиталотдачи (на 0,5% в год во всех секторах);

Сохранится привычка решать проблемы энергетики области за счет наращивания ее дополнительного производства, а не за счет повышения эффективности ее

³ В ходе работы по «Пилотному проекту социального реструктурирования районов Крайнего Севера» Всемирного Банка ЦЭНЭФ вывел «коэффициент привлекательности жилищной недвижимости», который равен частному от деления стоимости квартиры на вторичном рынке жилья на годовую сумму платежей средней семьи за ЖКУ. Цена на вторичном рынке жилья в Калининградской области в конце 2006 г. составила 18240 руб. На 2007 г. ее можно оценить равной 22500 руб. Федеральный стандарт стоимости ЖКУ для области в 2007 г. равен 49,7 руб. в месяц, или 596 руб. в год. Коэффициент привлекательности жилищной недвижимости в 2007 г. почти равен 40. Этого достаточно для удержания населения в области.

⁴ Стоимость жилья в на первичном рынке области быстро догоняет среднероссийские показатели. В 2007 г. коэффициент доступности жилья в области равен 16,5, что существенно ограничивает возможность приобретения жилья для групп населения со средними доходами.

использования. Никакой специальной политики по повышению энергоэффективности в области реализовываться не будет.

Очевидно, что условия этой концепции отличаются от условий сценария «Балтийский дракон» более реалистичными допущениями о параметрах миграции и формировании трудовых ресурсов области.

4.2.2 СЦЕНАРНЫЕ УСЛОВИЯ

Описанным выше качественным соображениям поставлен в соответствие сценарий динамики основных управляющих переменных модели ENERGYBAL (см. приложения). Остальные условия остаются неизменными по сравнению со сценарием «Балтийский дракон».

Согласно этому сценарию, среднегодовой темп роста ВВП в 2005-2010 гг. составит 7,8% и будет очень постепенно замедляться, но на протяжении всего периода останется выше среднероссийского уровня. Существенно более реалистична и оценка темпов роста производства в сельском хозяйстве и других секторах. Средний доход на душу населения в 2020 г. достигает 20,7 тыс. руб. в ценах 2006 г., что в 2,5 раза выше уровня 2006 г. и несколько выше, чем в предыдущем сценарии. Доход также будет расти быстрее среднего по России, что повысит привлекательность области для мигрантов.

Численность населения области возрастает до 1,081 тыс. чел. к 2020 г., а численность занятых увеличивается до 520-550 тыс. чел. Среднегодовой рост производительности труда равен 8,7%. Чистый прирост населения области за счет миграции повышается сбалансированно с возможностями области и постепенно: с 8,5 тыс. чел. в 2007 г. до 31 тыс. чел. в 2020 г.

Ввод жилых зданий к 2020 г. достигает очень высокого уровня (1,1 м² на человека в год), но более реалистичного, чем в сценарии «Балтийский дракон» (1,7 м²). Оценка суммарных инвестиций в жилищное строительство также более реалистична: в 2007-2020 гг. они составляют только 57% от стоимости программы жилищного строительства по сценарию «Балтийский дракон». Обеспеченность же жилой площадью повышается с 20,4 м² на человека до 27,2 м² (против 24,8 м² в сценарии «Балтийский дракон»).

4.2.3 РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ ПО СЦЕНАРИЮ «СБАЛАНСИРОВАННАЯ МИГРАЦИЯ»

Единый топливный и энергетический баланс

При допущениях данного сценария потребление первичной энергии в области возрастает с 2,088 тыс. тут в 2005 г. до 4,780 тыс. тут в 2020 г. (см. рисунок 4.9 и таблицу 4.4/4.5). Энергоемкость ВРП снижается на 21% как под воздействием роста цен на энергоносители, так и в результате автономного технического прогресса.

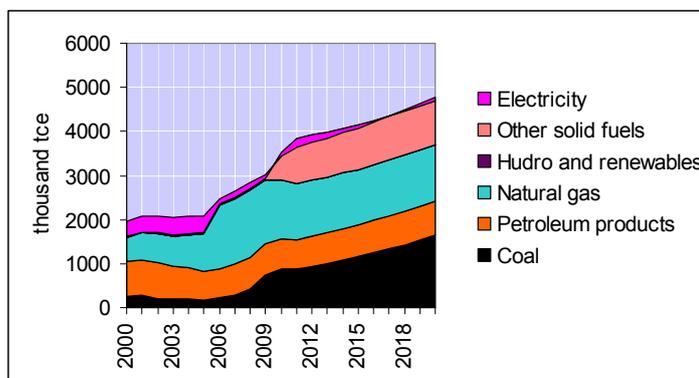


Рисунок 4.9. Динамика потребления первичной энергии по сценарию «Сбалансированная миграция»

Как и в предыдущем сценарии, ввод мини ТЭЦ, работающих на угле, и резкий рост цен на газ для котельных приведут к увеличению доли угля в ЕТЭБ до 34.5%. Однако уровень потребления угля вырастет только до 1,650 млн. тут по сравнению с 2,135 млн. тут по предыдущему сценарию. Уровень нетто импорта электроэнергии не превысит уровень 2005 года до 2020, а в период 2010-2017 при условии обеспечения необходимых условий появится возможность экспорта электроэнергии. Уровень самодостаточности области в первичной энергии будет расти за счет растущего уровня потребления возобновляемых источников энергии, торфа и твердых отходов, чья доля в ЕТЭБ достигнет 21% к 2020.

Таблица.4.4. ЕТЭБ Калининградской области за 2020 г. по сценарию «Сбалансированная миграция» (тыс. тут)

	Уголь	Сырая нефть	Нефтепродукты	Природный газ	Гидро и НВЭИ	Прочие тв. топл.	Электроэнергия	Тепло	Всего
Производство		2,060.6		23.2	6.2	1,003.1			3,093.1
Ввоз (импорт)	1,650.2		768.6	1,245.7			87.8		37,52.2
Вывоз(экспорт)		-2,061					0		-2,061
Изменение запасов									0
Потребление первичной энергии	1,650	0	769	1,269	1.9	1,003	88	0	4,780
Статистические расхождения									
Электростанции	-651.8	0.0	-144.6	-831.6	-1.9	-985.7	752.3	945.6	-917.8
Генерация электроэнергии	-327.8	0.0	-27.9	-555.2	-1.9	-615.0	752.3		-775.5
Другие станции	-6.9	0.0	-27.9	-1.5	-1.9	0.0	26.6		-11.5
Мини ТЭЦ	-320.88			-33.77		-615.00	405.9		-563.8
КТЭЦ-2	0.0	0.0	0.0	-520.0	0.0	0.0	319.8	0.0	-200.2
Тепловая энергия	-1,010.4	0.0	-282.2	-524.7	0.0	-379.6	0.0	1941.1	-255.9
Другие станции	-85.7	0.0	-116.7	-69.8	0.0	0.0	0.0	241.3	-47.6
Мини ТЭЦ	-238.4			-51.64		-370.75		561.28	-99.5
КТЭЦ-2	0.0	0.0	0.0	-155.0	0.0	0.0	0.0	143.0	-12.0
Котельные	-686.4	0.0	-165.5	-248.3	0.0	-8.9	0.0	979.3	-129.7
Промышленные	-562.1	0.0	-157.3	-176.3	0.0	-8.3	0.0	812.8	-91.1
Общее потребление	-124.3	0.0	-8.2	-72.0	0.0	-0.6	0.0	166.5	-38.6
Котлы-утилизаторы								16.2	16.2
Другие нужды				-22.9			-17.8		-40.7
Потери при распределении				0.0			-154.7	-291.2	-445.8

Таблица 4.5 Единый топливный и энергетический баланс – конечное энергопотребление по отраслям (тысяч тунт)

	Уголь	Сырая нефть	Нефтепродукты	Природный газ	Гидро/ВЭН	Прочее твердое топливо	электроэнергия	тепловая энергия	всего
Конечное энергопотребление	312.0	0.0	458.5	166.1	0.0	8.5	667.6	1,649.9	3,262.6
Промышленность	61.1	0.0	36.8	7.9	0.0	4.0	337.3	1,017.0	1,464.0
Добыча нефти и газа	0.0		3.3	3.0		0.0	4.2	0.0	10.5
Целлюлоза	0.0		0.0	0.0		0.0	27.1	237.8	264.9
Бумага	0.0		0.0	0.0		0.0	7.3	65.4	72.6
Картон	0.0		0.0	0.0		0.0	4.5	7.4	11.9
Мясные продукты	0.0		0.0	0.0		0.0	15.1	34.9	50.1
Хлеб и хлебобулочные изделия	0.0		0.0	0.0		0.0	1.7	10.2	11.9
Прочее	61.1		33.5	4.9		4.0	277.3	661.4	1042.1
Строительство	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Транспорт	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Авиационный	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Автомобильный	0.0		9.5	0.0		0.0	13.9	0.1	23.5
Железнодорожный	0.0	0.0	344.9	0.0	0.0	0.0	46.0	42.6	433.6
Водный	0.0		45.4	0.0		0.0	0.0	0.0	45.4
Трамвай и троллейбус	0.0		252.2	0.0		0.0	0.0	0.0	252.2
Прочий транспорт	0.0		18.4	0.0		0.0	32.6	28.7	79.6
Сельское хозяйство	0.0		28.9	0.0		0.0	0.0	0.0	28.9
Комбыт	0.0		0.0	0.0		0.0	4.3	0.0	4.3
Сфера услуг	0.0		0.0	0.0		0.0	9.1	13.9	23.1
Население	0.0		16.7	0.0		0.0	43.3	9.1	69.1

Баланс электроэнергии

На фоне снижения электроемкости ВРП на 34 % в 2005-2020 гг. потребление электроэнергии к 2020 г. повышается до 6,830 млн. кВт-ч против 9,478-9,526 млн. кВт-ч по сценарию «Балтийский дракон».

Ввод мини ТЭЦ ослабляет зависимость области от импорта электроэнергии, однако, по мере дальнейшего роста экономики эта зависимость несколько увеличивается в то время, как уровень самообеспеченности области электроэнергией не будет менее 90% (см. рисунок 4.10). Импорт электроэнергии в 2020 г. оказывается в два раза меньше, чем в 2005 г. Это значит, что не потребуется ни дополнительного масштабного строительства генерации, ни развития магистральных сетей. Более того, в 2011-2014 гг. область может стать экспортером электроэнергии.

Конечное потребление электроэнергии растет, в основном, в промышленности (см. рисунок 4.11), однако, этот рост не столь значителен, как в предыдущем сценарии.

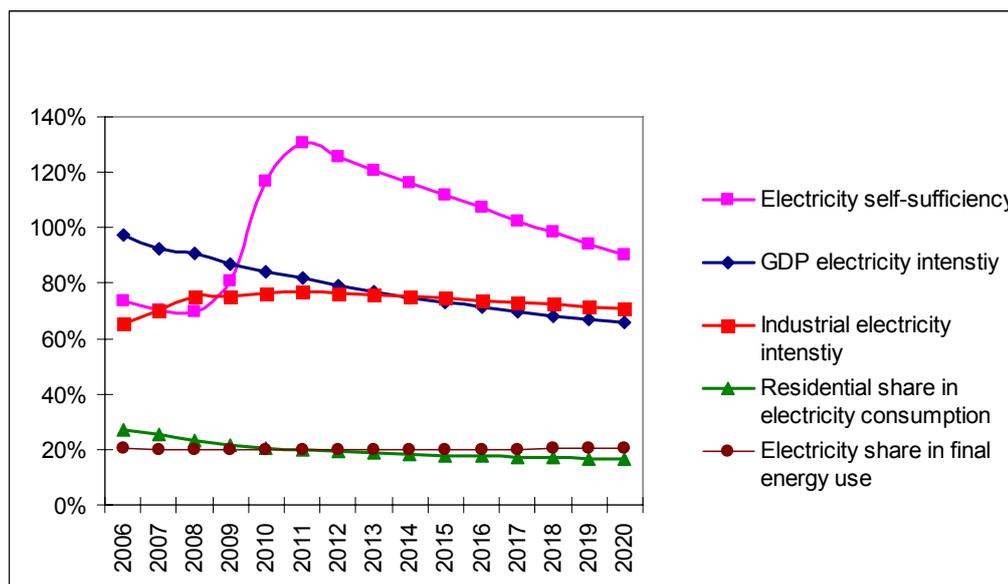


Рисунок 4.10. Динамика основных индикаторов электропотребления по сценарию «Сбалансированная миграция»

Таблица 4.6 Баланс электроэнергии по сценарию «Сбалансированная миграция» (млн. кВт-ч)

Годы	Производство	КТЭЦ-2	Прочие	Мини ТЭЦ	ВИЭ	Импорт	Потребление	Другие нужды	Отпуск в сеть	Потери в сетях	Полезный отпуск
2005	539	270	269	0	15	3,045	3,584	119	3,465	698	2,767
2006	2,766	2,528	201	0	15	1,002	3,768	143	3,563	677	2,886
2007	2,744	2,528	201	0	15	1,157	3,901	143	3,758	707	3,051
2008	2,907	2,550	201	140	16	1,270	4,177	143	4,033	759	3,275
2009	3,510	2,550	201	740	19	823	4,333	143	4,190	788	3,402
2010	5,273	2,550	201	2,500	22	-761	4,512	143	4,368	822	3,547
2011	6,126	2,600	201	3,300	25	-1,433	4,693	144	4,549	856	3,693
2012	6,129	2,600	201	3,300	28	-1,256	4,873	144	4,729	890	3,839
2013	6,132	2,600	201	3,300	31	-1,060	5,072	144	4,927	927	4,000
2014	6,135	2,600	201	3,300	34	-853	5,282	144	5,138	966	4,171
2015	6,138	2,600	201	3,300	37	-638	5,500	144	5,356	1,007	4,348
2016	6,141	2,600	201	3,300	40	-408	5,733	144	5,588	1,051	4,537
2017	6,144	2,600	201	3,300	43	-158	5,986	144	5,841	1,099	4,743
2018	6,147	2,600	201	3,300	46	106	6,253	144	6,108	1,149	4,959
2019	6,150	2,600	201	3,300	49	384	6,534	144	6,390	1,202	5,188
2020	6,153	2,600	201	3,300	52	677	6,830	144	6,685	1,258	5,428

Источник: Расчеты Консультанта

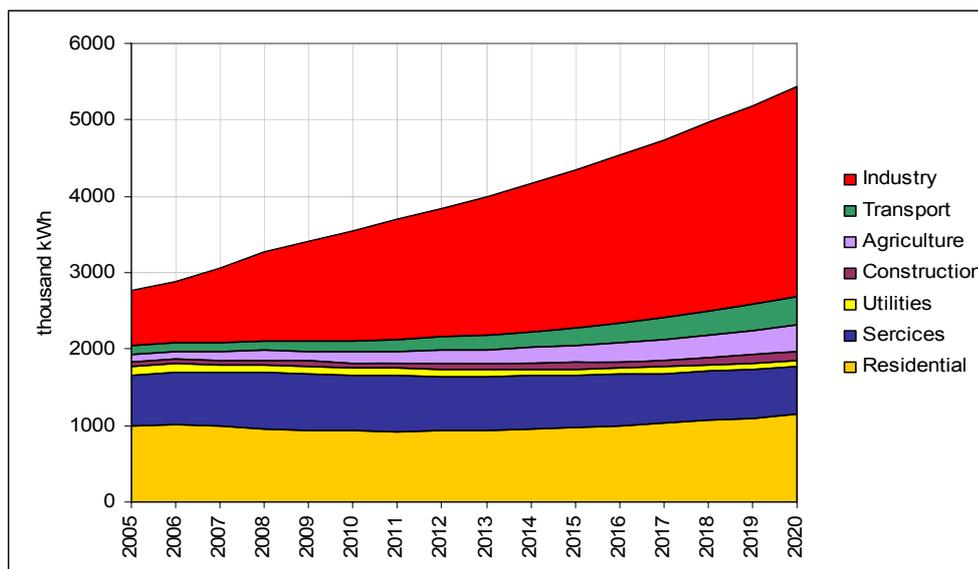


Рисунок 4.11 Динамика и структура конечного потребления электроэнергии по сценарию «Сбалансированная миграция»

Баланс природного газа

Уровень потребления газа возрастет после ввода ТЭЦ в Немане и после того, как КТЭЦ-2 начнет производство тепловой энергии в объеме 1 млн. Гкал в год. Однако в виду растущих цен на газ на промышленных котельных начнется процесс замещения газа на уголь. Таким образом, уровень потребления газа снижается немного и сохраняется в пределах ограничений системы газовых поставок в области. Отметим, что даже при очень высоких ценах на газ уровень его потребление все же остается выше уровня 2006 года (см. рисунок 4.12).

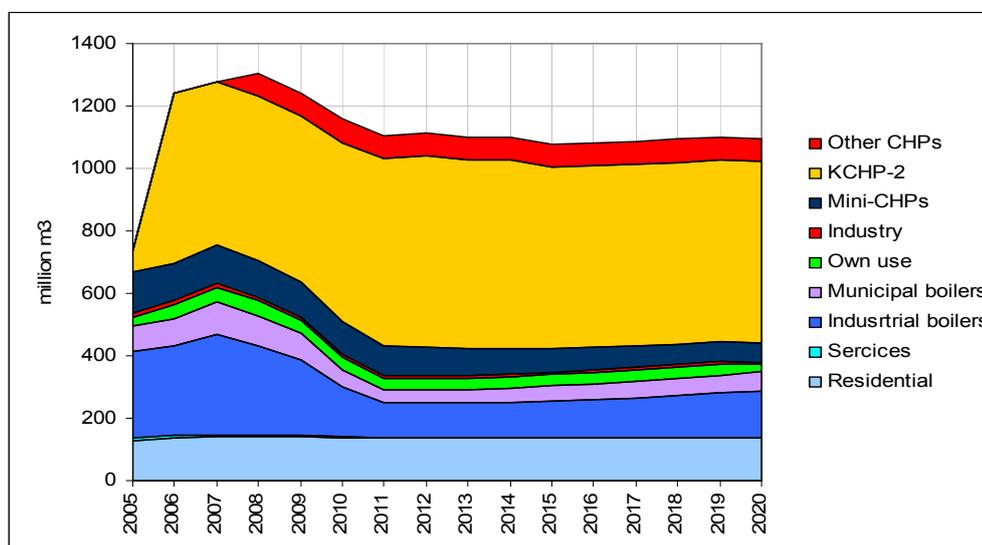


Рисунок 4.12. Динамика потребления природного газа по сценарию «Сбалансированная миграция»

Баланс угля

Как и в сценарии «Балтийский дракон», при быстром росте цен на газ будет расти потребление угля в виду ввода двух мини ТЭЦ, работающих на угле, и растущим уровнем потребления угля на промышленных котельных (см. рисунок 4.13). Однако сам уровень потребности в угле меньше на 23%, чем по сценарию «Балтийский дракон». Это несколько смягчает, но не устраняет проблему с контролем за выбросами

вредных веществ от промышленных котельных, решение которой станет важнейшим условием сохранения благоприятной экологической обстановки в области.

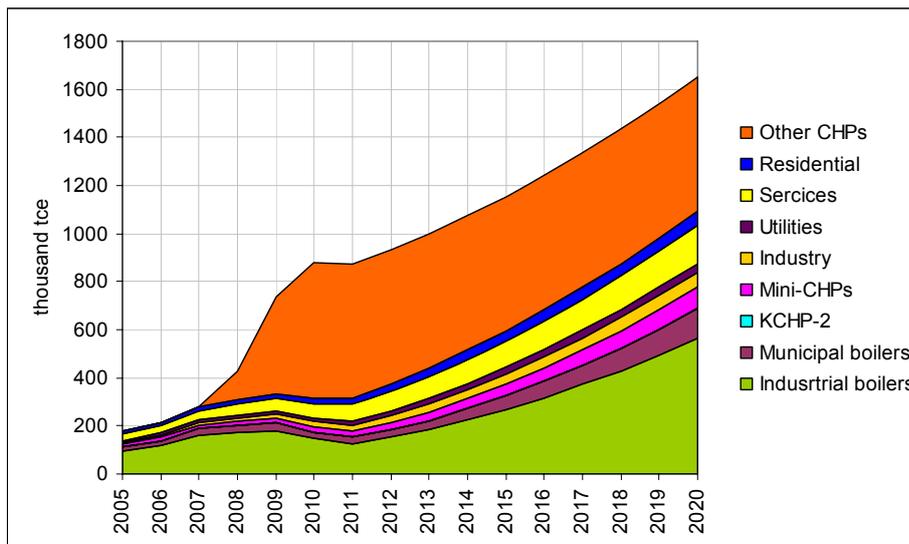


Рисунок 4.13 Динамика потребления угля и основные индикаторы его роли в ЕТЭБ по сценарию «Сбалансированная миграция»

4.2.4 ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗУЕМОСТЬ СЦЕНАРИЯ «СБАЛАНСИРОВАННАЯ МИГРАЦИЯ»

Сценарий «Сбалансированная миграция» снимает основные риски развития, возникающие в рамках сценария «Балтийский дракон». Он позволяет сделать область привлекательной для инвесторов и привлекать мигрантов только по мере создания условий для их бесконфликтного и комфортного проживания на территории области.

В энергетическом аспекте этого сценария также ослабляются многие риски:

К 2020 г. самообеспеченность области энергией возрастет до 23% (без учета сырой нефти), в то время, как самообеспеченность области электроэнергией не будет менее 90%, что не накладывает ограничений на экономический рост со стороны электроэнергетики;

При быстром росте цен на газ максимум потребления природного газа достигается в 2008 г., и он только на 5% превышает уровень 2006 г. Такая задача по развитию системы газоснабжения вполне реализуема.

Однако сохраняется угроза существенного ухудшения экологической обстановки за счет роста использования угля на котельных.

4.3 Сценария «Устойчивое развитие»

4.3.1 КОНЦЕПЦИЯ

В данном сценарии сохраняются все допущения сценария «Сбалансированная миграция», но принимается допущение, что Администрация области запускает реализацию нескольких областных программ повышения энергоэффективности. В их число входят:

- программа повышения энергоэффективности в промышленности,
- программа повышения энергоэффективности в системах теплоснабжения, и
- программа снижения потерь в электрических сетях.

4.3.2 СЦЕНАРНЫЕ УСЛОВИЯ

Итогом реализации этих трех программ является рост эффективности использования энергии за счет ускоренного внедрения более эффективной техники, материалов и систем управления во всех видах экономической деятельности в существующих жилых домах на 2,5% в год. Кроме того, предполагается, что в соответствии со «Стратегией» потеря электроэнергии в сетях снизится до 13% в 2015 году и до 10% в 2020 году в то время, как потери тепловой энергии снизятся до 10% полезного отпуска. Предполагается, что эффективность использования энергии в электро- и теплоэнергетике будет расти, как это показано в таблице А.8.

Объем производства электроэнергии мини ТЭЦ будет расти таким образом, чтобы поддерживать уровень самообеспеченности области электроэнергией близким к 100% (нетто импорт-экспорт электроэнергии не будет превышать + 100 млн. кВт-ч/год). Все остальные допущения сценария «Сбалансированная миграция» сохраняются неизменными.

4.3.3 РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ ПО СЦЕНАРИУ «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»

Единый топливный и энергетический баланс

По этому сценарию энергоемкость ВРП будет снижаться в 2005-2020 на 38%, или на 3.2% в год в виду растущих цен на энергоносители и активного использования нового энергетически эффективного оборудования. Вот почему предположения по настоящему сценарию предполагают рост энергопотребления в области с 2,088 тысяч тут в 2005 до всего лишь 3,728 тысяч тут в 2020 (см. рисунок 4.14 и таблицу 4.6) по сравнению с 4,780 тысяч тут по сценарию «Сбалансированная миграция» (уровень экономического роста равный) и 6,122 тысяч тут по сценарию «Балтийский дракон» (уровень роста немного выше).

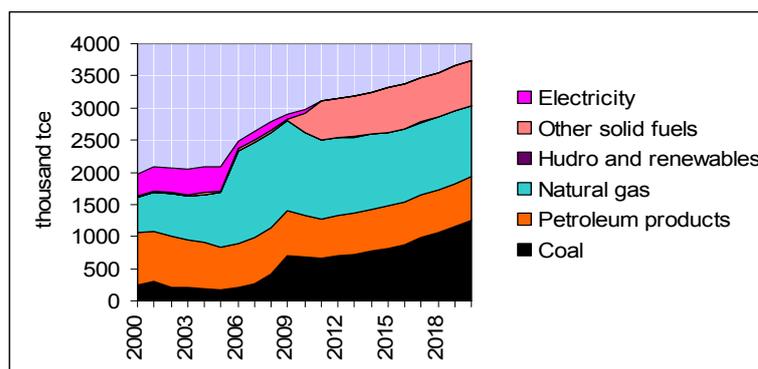


Рисунок 4.14 Динамика потребления первичной энергии по сценарию «Устойчивое развитие»

Уровень самообеспеченности области первичной энергией (без сырой нефти) составляет в 2020 18.6%. Доля природного газа падает, но только до 30%. Уровень потребления угля растет, но в 2020 составит, чуть ли не половину от показателя по сценарию «Балтийский дракон». В 2011 уровень самообеспеченности области электроэнергией достигает 100% и остается на таком уровне до 2020.

Таблица 4.7 ЕТЭБ в 2020 по сценарию «Устойчивое развитие» (тысяч тунт)

	Уголь	Сырая нефть	Нефтепродукты	Природный газ	Гидро и НВЭИ	Прочие тв. топл.	Электроэнергия	Тепло	Всего
Производство		2,060.6		23.2	6.2	689.8			2,779.8
Ввоз (импорт)	1,256.7		667.6	1,089.6			-0.5		3,013.4
Вывоз(экспорт)		-2,061					0		-2,061
Изменение запасов									0
Потребление первичной энергии	1,257	0	668	1,113	1.9	690	-1	0	3,728
Статистические расхождения									
Электростанции	-651.8	0.0	-144.6	-831.6	-1.9	-678.2	629.3	945.6	-733.3
Генерация электроэнергии	-327.8	0.0	-27.9	-555.2	-1.9	-307.5	629.3		-591.0
Другие станции	-6.9	0.0	-27.9	-1.5	-1.9	0.0	26.6		-11.5
Мини ТЭЦ	-320.88			-33.77		-307.50	282.9		-379.3
КТЭЦ-2	0.0	0.0	0.0	-520.0	0.0	0.0	319.8	0.0	-200.2
Тепловая энергия	-676.5	0.0	-202.7	-402.6	0.0	-375.3	0.0	1484.4	-172.8
Другие станции	-85.7	0.0	-116.7	-69.8	0.0	0.0	0.0	241.3	-47.6
Мини ТЭЦ	-238.4			-51.64		-370.75		561.28	-99.5
КТЭЦ-2	0.0	0.0	0.0	-155.0	0.0	0.0	0.0	143.0	-12.0
Котельные	-352.4	0.0	-86.0	-126.2	0.0	-4.6	0.0	525.7	-43.5
Промышленные	-293.3	0.0	-82.1	-92.0	0.0	-4.3	0.0	436.4	-35.3
Общее потребление	-59.1	0.0	-3.9	-34.3	0.0	-0.3	0.0	89.4	-8.2
Котлы-утилизаторы								13.0	13.0
Другие нужды				-17.9			-17.8		-35.7
Потери при распределении				0.0			-61.1	-134.9	-196.0

Таблица 4.8 Единый топливный и энергетический баланс – конечное энергопотребление по отраслям (тысяч тунт)

	Уголь	Сырая нефть	Нефтепродукты	Природный газ	Гидро/ВЭН	Прочее твердое топливо	Электроэнергия	Тепловая энергия	Всего
Конечное энергопотребление	252.5	0.0	437.1	137.0	0.0	7.0	549.9	1,349.4	2,732.8
Промышленность	49.3	0.0	29.6	6.3	0.0	3.3	272.0	820.1	1,180.6
Добыча нефти и газа	0.0		2.7	2.4		0.0	3.4	0.0	8.4
Целлюлоза	0.0		0.0	0.0		0.0	21.9	191.8	213.7
Бумага	0.0		0.0	0.0		0.0	5.8	52.6	58.4
Картон	0.0		0.0	0.0		0.0	3.7	5.9	9.6
Мясные продукты	0.0		0.0	0.0		0.0	12.2	28.2	40.4
Хлеб и хлебобулочные изделия	0.0		0.0	0.0		0.0	1.4	8.2	9.6
Прочее	49.3		27.0	3.9		3.3	223.7	533.4	840.6
Строительство	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Транспорт	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Авиационный	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Автомобильный	0.0		7.7	0.0		0.0	11.2	0.1	19.0
Железнодорожный	0.0	0.0	344.9	0.0	0.0	0.0	46.0	42.6	433.6
Водный	0.0		45.4	0.0		0.0	0.0	0.0	45.4
Трамвай и троллейбус	0.0		252.2	0.0		0.0	0.0	0.0	252.2
Прочий транспорт	0.0		18.4	0.0		0.0	32.6	28.7	79.6
Сельское хозяйство	0.0		28.9	0.0		0.0	0.0	0.0	28.9
Комбыт	0.0		0.0	0.0		0.0	4.3	0.0	4.3
Сфера услуг	0.0		0.0	0.0		0.0	9.1	13.9	23.1
Население	0.0		13.5	0.0		0.0	34.9	7.3	55.7

Источник: Расчеты Консультанта

Баланс электроэнергии

Активная реализация программ повышения энергоэффективности позволяет снизить потребность в электроэнергии на 718 млн. кВт-ч! Электроемкость ВРП в 2005-2020 гг. снижается на 51%. Потребление электроэнергии растет к 2020 г. до 5.112 млн. кВт-ч против 6,830 млн. кВт-ч в сценарии «Сбалансированная миграция» и 9,478-9,526 млн. кВт-ч в сценарии «Балтийский дракон».

Спрос на мощность мини ТЭЦ изменится в значительной мере: ТЭЦ в Немане, работающая на газе будет введена в 2008, в Светлогорске (работающая на угле) – в 2009, станция в Космодемьянске (работающая на твердых отходах) – в 2010, Черняховская станция (на торфе) – в 2011, в Балтийске (работающая на угле) – в 2017 году. Вплоть до 2020 не будет спроса на электроэнергию, вырабатываемую станцией в Гусеве, результатом чего станет экономия капитальных инвестиций на 3.5 млрд. рублей и значительном облегчении инвестиционной нагрузки на экономику в период после 2008 года. С реализацией такой программы ввода мини ТЭЦ, реализация программы энергоэффективности по вводу второй очереди КТЭЦ-2 (дополнительные 9.3 млрд. рублей инвестиций) становится под вопросом – экономия огромного потенциала.

Таблица 4.9. Баланс электроэнергии по сценарию «Устойчивое развитие» (млн. кВт-ч)

Годы	Производство	КТЭЦ-2	Прочие	Мини ТЭЦ	ВИЭ	Импорт	Потребление	Другие нужды	Отпуск в сеть	Потери в сетях	Полезный отпуск
2005	539	270	269	0	15	3,045	3,584	119	3,465	698	2,767
2006	2,766	2,528	201	0	15	1,002	3,768	143	3,563	677	2,886
2007	2,744	2,528	201	0	15	1,120	3,864	143	3,721	700	3,021
2008	2,907	2,550	201	140	16	1,084	3,991	143	3,848	654	3,194
2009	3,510	2,550	201	740	19	525	4,035	143	3,891	623	3,269
2010	3,673	2,550	201	900	22	421	4,094	143	3,951	593	3,358
2011	4,226	2,600	201	1,400	25	-27	4,199	144	4,054	608	3,446
2012	4,229	2,600	201	1,400	28	22	4,251	144	4,106	575	3,531
2013	4,332	2,600	201	1,500	31	-19	4,313	144	4,169	542	3,627
2014	4,335	2,600	201	1,500	34	71	4,406	144	4,261	533	3,729
2015	4,538	2,600	201	1,700	37	-38	4,500	144	4,355	523	3,833
2016	4,541	2,600	201	1,700	40	60	4,601	144	4,456	512	3,944
2017	4,744	2,600	201	1,900	43	-31	4,713	144	4,569	503	4,066
2018	4,847	2,600	201	2,000	46	-15	4,832	144	4,687	492	4,195
2019	5,000	2,600	201	2,150	49	-18	4,982	144	4,838	508	4,330
2020	5,153	2,600	201	2,300	52	-41	5,112	144	4,968	497	4,471

Источник: Расчеты Консультанта

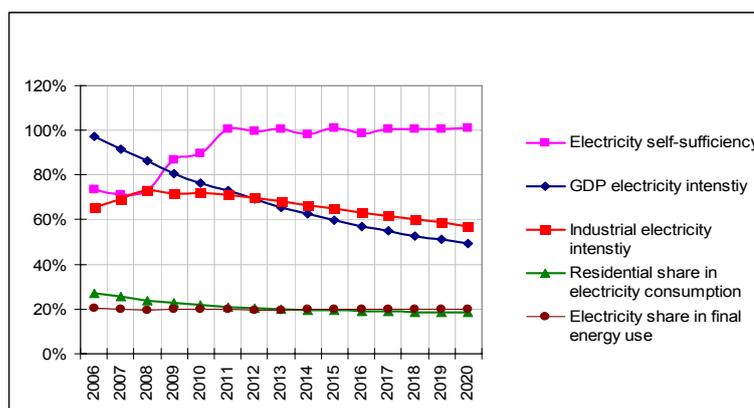


Рисунок 4.15 Динамика основных индикаторов электропотребления по сценарию «Устойчивое развитие»

Баланс природного газа

Уровень потребления газа будет расти в виду того, что тепловая энергия будет поставляться с КТЭЦ-2 частично в Калининград и в виду строительства ТЭЦ в Немане, но потом он снизится, так как промышленные котельные будут переключаться на уголь (см. рисунок 4.16). Максимальный уровень потребления газа достигается в 2008.

Баланс угля

Уровень потребления угля в 2020 падает с 2,135 тысяч тонн по сценарию «Балтийский дракон» и 1,640 тысячи тонн по сценарию «Сбалансированная миграция» до 1,257 тысяч тонн (см. рисунок 4.17). После того, как часть города Калининград начнет получать тепловую энергию, поступающую с КТЭЦ-2 и ввода в эксплуатацию ТЭЦ в Светлогорске, уровень потребления угля промышленными котельными снизится. Но потом после резкого увеличения цены на газ уровень потребления угля опять начнет расти.

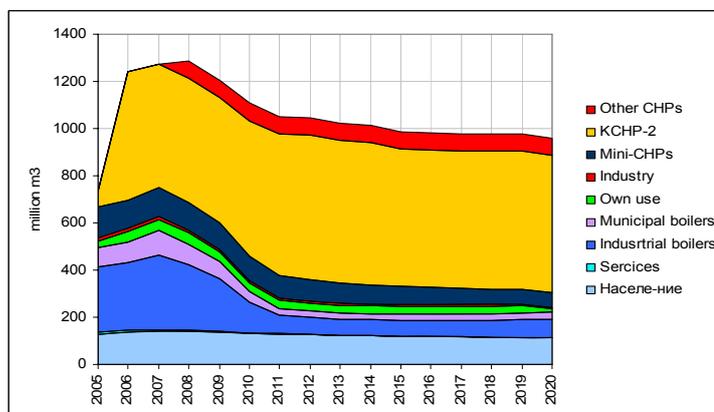


Рисунок 4.16. Динамика потребления природного газа по сценарию «Устойчивое развитие»

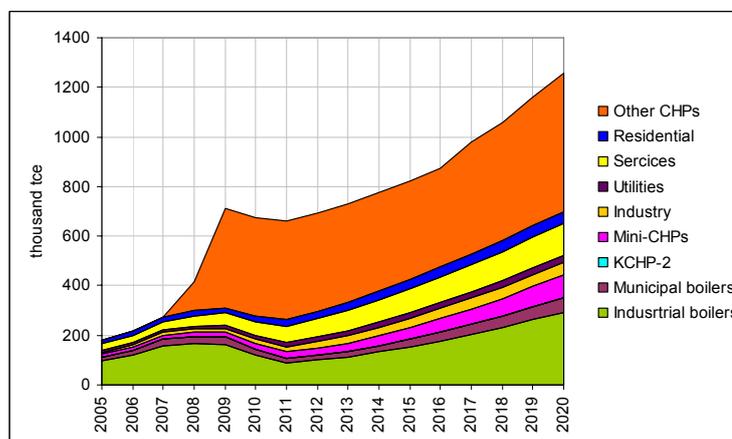


Рисунок 4.17. Динамика потребления угля по сценарию «Устойчивое развитие»

Однако по этому сценарию уровень потребления угля промышленными котельными (где наиболее трудно организовать контроль за выбросами вредных веществ в атмосферу) в три раза меньше, чем по сценарию «Балтийский дракон». Это существенно смягчает проблему контроля за выбросами вредных веществ от котельных и делает данный сценарий наиболее экологически приемлемым. Именно по этой причине он назван «Устойчивое развитие».

4.3.4 ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗУЕМОСТЬ СЦЕНАРИЯ «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»

В отличие от сценария «Сбалансированная миграция» сценарий «Устойчивое развитие» осуществим только при условии выделения финансовых и административных ресурсов на реализацию областных программ повышения энергоэффективности. Он позволяет снизить два ключевых риска развития экономики области до 2020 г:

Риск неспособности мобилизовать достаточные средства на развитие энергетического комплекса региона и связанный с этим риск нехватки электрической мощности и газа для энергетического обеспечения экономического роста;

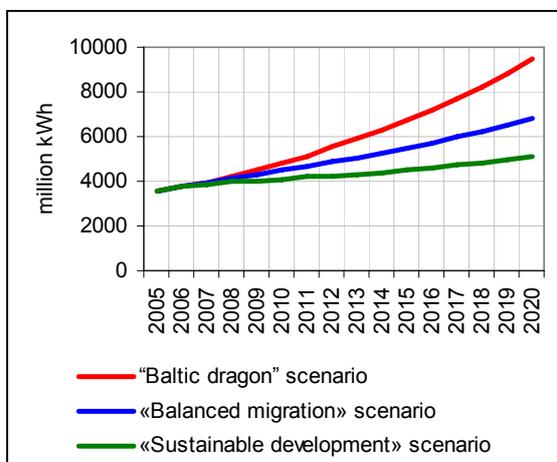
Риск существенного ухудшения экологической обстановки в области и соответственного снижения ее инвестиционной и миграционной привлекательности.

5 Заключение и рекомендации

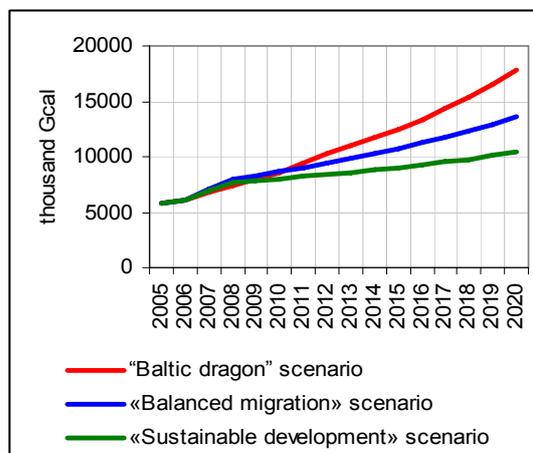
5.1 Заключение

- ❖ Использование компьютерной модели с целью составления прогноза динамики спроса на энергию является великолепным «инструментом планирования» с целью улучшения макроэкономической и энергетической политики, так как она модель позволяет провести должную проверку на внутреннее соответствие экономической и энергетической политик, а также анализ на хорошем уровне в отношении движущих сил, преград и факторов риска, имеющих отношение к реализации политики.
- ❖ Все три сценария, использованные в настоящем исследовании, показывают, что «Программа развития сектора малой энергетики» является важным элементом в стратегии экономического развития Калининградской области в виду неопределенности в отношении дополнительных поставок газа и возможного сценария развития после того, как будет закрыта атомная электростанция в Литве в 2009 году. Такая программа делает существенный вклад в обеспечение самодостаточности области в электроэнергии.
- ❖ В целом, результаты составленных сценариев показывают, что промышленность станет движущей силой экономического развития, но в тоже самое время, развитие промышленности потребует дополнительных мощностей производства электроэнергии.
- ❖ Учитывая конкретную ситуацию в Калининградской области и реализация программ по энергоэффективности представляют собой стратегию «никаких сожалений». При любых обстоятельствах это позволит избежать возможные ограничения/преграды, а также уменьшить риски, связанные с неопределенностью.
- ❖ В «Программе социального и экономического развития Калининградской области, 2007-2016» содержатся внутренние противоречия. Они, в основном, касаются аспектов финансирования и миграции, а также (чересчур) оптимистичных уровней экономического роста.
- ❖ Основными рисками/ограничениям по сценарию «Балтийский дракон» являются:
 - Способность найти источники финансирования для строительства жилищных условий для большого количества потенциальных мигрантов в область.
 - Спрос на импорт электроэнергии может превысить существующую пропускную способность сетей высокого напряжения.
 - После ввода второй очереди КТЭЦ-2 уровень потребления газа может превысить пропускную способность газового нефтепровода.
 - Рост цен на газ может повысить уровень использования более дешевого вида топлива (уголь и торф), что может привести к ухудшению экологической ситуации в области. Это может снизить инвестиционную и миграционную привлекательность области.
- ❖ Реализация программ по энергоэффективности приведет к росту эффективности на 2.5% во всех видах экономической деятельности и в существующих жилых зданиях.
- ❖ Программы энергоэффективности также снижают ключевые риски экономического развития области. Энергоэффективность позволяет снизить в период 2006-2020:
 - дополнительный спрос на электроэнергию с 3062 до 1344 миллиона кВт-ч;
 - дополнительный спрос на тепловую энергию с 7417 до 4224 тысяч Гкал;
 - дополнительный спрос на уголь с 1434 до 1040 тысяч т;

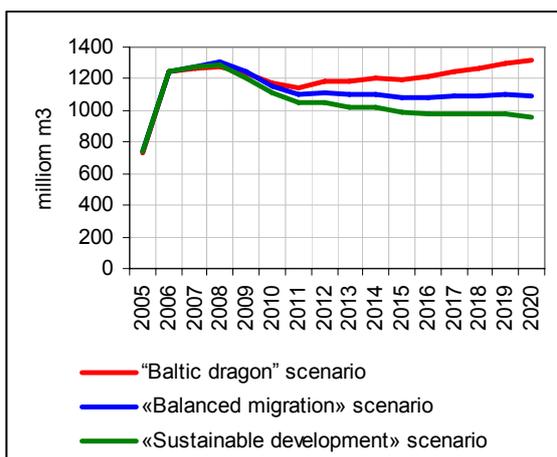
- и на природный газ, который становится чрезмерно дорогим и менее позволительным, уровень потребления снижается не на 157 миллионов м3, но на 282 миллионов м3.
- ❖ На следующих рисунках показана динамика спроса на энергию по отдельным энергоносителям в рамках трех рассматриваемых сценариях.



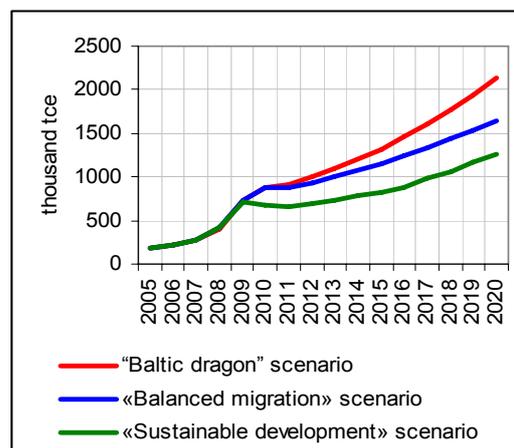
a) потребление электроэнергии



b) потребление тепловой энергии



c) потребление газа



d) потребление угля

5.2 Рекомендации

- ❖ Рекомендуется закрепить за администрацией области ответственность за единое экономическое и энергетическое планирование в рамках:
 - сбора и анализа данных и разработки единых топливных и энергетических балансов, и
 - обновления и тестирования сценариев развития экономической и энергетической политик.
- ❖ Дальнейшая проверка существующих экономических и энергетических политик на несоответствие между ними при помощи компьютерной модели составления прогноза динамики спроса на энергию, что повысит качество принятия решений.
- ❖ Необходимо разрабатывать последовательные и реалистичные сценарии областного развития при помощи компьютерной модели на основе существующего опыта.
- ❖ Та модель, которая была передана представителям администрации области, должна быть далее усовершенствована, в особенности, в отношении макроэкономических и энергетических модулей, чтобы удовлетворить потребности региона и соответствовать сделанным предположениям.

- ❖ Чрезвычайно важно разработать модуль энергетического ценообразования в виду последствий большого диапазона для принятия экономических и энергетических политических решений, возникающих при изменении цены на энергоносители.
- ❖ Существует большая потребность, как со стратегической, так и с экономической точек зрения, в разработке и реализации энергоэффективных программ в государственном секторе (поставка и распределение электро и тепловой энергии, школы, больницы и т.д.), а также создании условий для частного сектора, позволяющие добиться улучшений в области энергоэффективности, как можно скорее.

Приложения

Приложение 1 Тепловые производственные мощности в Калининградской области

Муниципальное образование	Население в 2000	Доля центр. поставки тепла, %	Кол-во котельных разных размеров (в отношении установленной производственной мощности)					Расход топлива, %					Сред. срок эксплуат. центр. сист. отопления, лет	ТЭЦ
			>100 МВт	>20 МВт	>5 МВт	>1 МВт	>0 МВт	Газ	Уголь	Мазут	Торф, древесина	Дизель		
Багратионовск	33,000	35	-	-	-	-	21	-	76	-	-	24	40	No
Балтийск	33,900	70	1	-	2	-	31	-	13	78	-	9	40	No
Гвардейск	28,000	50	-	1	2	-	63	-	34	63	-	3	40	No
Гурьевск	46,700	50	-	1	-	1	31	45	40	5	-	-	30	No
Гусев	36,800	80	1	-	-	-	1	100	-	-	-	-	40	Yes
Зеленоградск	30,400	60	-	-	-	1	43	33	67	-	-	-	30	No
Краснознаменск	13,000	40	-	-	-	-	11	30	70	-	-	-	40	No
Калининград	427,200	85	6	9	7	2	441	57	25	13	-	4	40	Yes*
Ладушкин	4,100	35	-	-	-	1	8	77	23	-	-	-	40	No
Мамоново	9,000	25	-	-	-	-	13	-	92	-	-	8	40	No
Неман	23,500	65	1	-	-	-	62	-	6	93	-	1	40	No
Нестеров	17,300	40	-	1	-	-	31	-	100	-	-	-	40	No
Озерск	18,000	40	-	-	-	-	22	-	100	-	-	-	40	No
Пионерский	12,200	70	-	-	-	-	19	17	66	17	-	-	40	No
Полесск	18,800	45	-	-	-	-	33	-	100	-	-	-	40	No
Правдинск	20,000	45	-	-	-	-	9	-	60	26	14	-	40	No
Светлогорск	18,500	75	-	2	-	-	36	53	45	2	-	-	30	No
Светлый	22,000	90	1	-	1	-	9	-	2	98	-	-	30	Yes
Славск	4,800	35	-	-	-	1	18	-	16	84	-	-	40	No
Советск	43,400	85	1	-	-	-	33	-	20	80	-	2	40	Yes
Черняховск	58,400	60	-	3	4	-	38	-	15	78	7 (peat)	-	40	No
Всего	919,000	-	11	17	16	6	973	-	-	-	-	-	-	-

* В Калининграде есть несколько крупных ТЭЦ. Однако они не эксплуатируются в режиме ТЭЦ. ТЭЦ-1 производит только тепло, а ТЭЦ-2 эксплуатируется в комбинированном режиме только потому, что эта станция еще пока не была подключена к центральной системе отопления. *Источник: KREEC*

Приложение 2 Варианты улучшения уровня энергоэффективности

Производство тепловой энергии

Инициатива энергоэффективности (ЭЭ)	Описание	Среднее удельное инвестирование 1000 Евро на единицу ³⁾	Преимущества Средний объем ожидаемого энергосбережения	Период погашения, лет (среднее)
Беззатратные ЭЭ инициативы				
Оптимизация эксплуатации тепловой станции ¹⁾	Оптимизация температурных режимов, эксплуатации насосов, т.д.	0 - 2.2 на МВт-ч	Рост энергоэффективности порядка 3 %	½
Низкозатратные ЭЭ инициативы				
Система управления информацией	Система, чтобы следить за производственными параметрами	1.1 на станцию	Объем энергосбережения приблизительно 2% в результате лучшего контроля за процессом	1.5
Улучшение существующих топливных/газовых котлов	Оптимизация системы контроля, включая замену мотора вентилятора на мотор с переменными скоростями	1.7 на МВт-ч	Объем энергосбережения приблизительно 3%	2
Новые мазутные/газовые топки		5 на МВт-ч	Объем энергосбережения приблизительно 7%	3
Замена резервного топлива с тяжелого дизельного топлива на легкое дизельное топливо	Замена избавит от энергии, используемой для подогрева тяжелого дизельного топлива	0	Объем энергосбережения приблизительно 1 %	Зависит от количества часов эксплуатации на нефтяном топливе
Уменьшение температуры дымовых газов	Когда температура дымовых газов в газовом/топливном котле превышает 180 - 200 °С, рекомендуется установить экономайзер	1.1 на МВт входного топлива	Рост энергоэффективности котла на 6 % , а также увеличение мощности котла	1

Производство тепловой энергии (продолжение)

средне/высокозатратные ЭЭ инициативы				
Новые топливные/газовые заменяют старые топливные/газовые котлы	Эффективность 92 - 95 % для новых газовых котлов и 90% для новых топливных топков	220 на МВт-ч	энергосбережение 4%	3
Новые топливные/газовые заменяют старые угольные котлы	Эффективность 92 - 95 % для новых газовых котлов и 90% для новых топливных топков	220 на МВт-ч	энергосбережение 8%	7
Новый блок ТЭЦ, работающий на газе - Газовая турбина - Газовый двигатель	Блок, охватывающий 50 - 60 % пикового спроса и 85 - 90 % годового уровня расхода тепловой энергии	450 - 900 на МВт-ч	Сокращение общего объема расхода энергии на производства электричества и тепла на 40 - 45 % по сравнению с традиционными станциями	12 ²⁾
Спаренная газовая турбина к существующей ТЭЦ	Улучшения эффективности существующих электростанций, работающих на пару за счет установки газовой турбины	1100 на МВт-ч	Повышение общей эффективности – фактическое значение, конкретное для существующей станции - DEA	период погашения зависит от характеристик существующей станции
Новый котел, утилизирующий биомассу - производство тепла только или комбинированный цикл	Для утилизации имеющихся местных ресурсов	1100 на МВт-ч	объем ископаемого топлива снижается на 85 - 90 %	10 зависит от цены на биомассу
Новая установка сжигания отходов - производство тепла только или комбинированный цикл		2000 на МВт-ч	см. выше	20 зависит от стоимости переработки отходов

1) Возможная стоимость необходимого тренинга не включена

2) Период погашения в большой степени зависит от динамики отпускной цены на электроэнергию

3) МВтч – МВт тепло; МВтэ – МВт электроэнергия

Конверсия станций, производящих только тепло в станции комбинированного цикла (ТЭЦ)

Инициатива энергоэффективности (ЭЭ)	Описание	Среднее удельное инвестирование 1000 Евро на единицу ³⁾	Преимущества Средний объем ожидаемого энергосбережения	Период погашения, лет (среднее)
средне/высокозатратные ЭЭ инициативы				
Новый блок ТЭЦ, работающий на газе - Газовая турбина - Газовый двигатель	Блок, охватывающий 50 - 60 % пикового спроса и 85 - 90 % годового уровня расхода тепловой энергии	450 - 900 на МВт-ч	Сокращение общего объема расхода энергии на производства электричества и тепла на 40 - 45 % по сравнению с традиционными станциями	12 ²⁾
Спаренная газовая турбина к существующей ТЭЦ	Улучшения эффективности существующих электростанций, работающих на пару за счет установки газовой турбины	1100 на МВт-ч	Повышение общей эффективности – фактическое значение, конкретное для существующей станции - DEA	период погашения зависит от характеристик существующей станции
Новый котел, утилизирующий биомассу - производство тепла только или комбинированный цикл	Для утилизации имеющихся местных ресурсов	1100 на МВт-ч	объем ископаемого топлива снижается на 85 - 90 %	10 зависит от цены на биомассу
Новая установка сжигания отходов - производство тепла только или комбинированный цикл		2000 на МВт-ч	см. выше	20 зависит от стоимости переработки отходов

1) Возможная стоимость необходимого тренинга не включена

2) Период погашения в большой степени зависит от динамики отпускной цены на электроэнергию

3) МВтч – МВт тепло; МВтэ – МВт электроэнергия

Передача и распределение тепловой энергии

i.

Инициатива энергоэффективности (ЭЭ)	Описание	Среднее удельное инвестирование 1000 Евро на единицу ³⁾	Преимущества Средний объем ожидаемого энергосбережения	Период погашения, лет (среднее)
Беззатратная ЭЭ инициатива				
Пересмотр температурных режимов	Уменьшенная температура поставки и возврата в сетях централизованного теплоснабжения	0	Сокращение потерь тепла в сети на приблизительно 3% в системе распределения за счет уменьшения температур	0
Малозатратные ЭЭ инициативы				
Новые насосы со скоростным регулированием частотными конверторами	Чтобы максимально извлечь выгоду от использования скоростных регулируемых насосов, необходимо чтобы подстанции, на которых есть щит управления теплом, были переведены в подстанции, на которых установлены насосы и оборудование для регулирования потоками	8.5 на МВт-ч	Можно ожидать сбережения электроэнергии более 50%, используемой для качания насосом	3
Покупка термографического оборудования для контроля над потерями тепла в сети	Программа реновации будет разработана на основании проведенного термографического исследования, которая определит участки труб, где имеется неприемлемый объем потери тепла	280 на комплект термографического оборудования	Разработка подробной программы реабилитации трубопровода. Термографическое оборудование может быть использовано несколькими центральными системами теплоснабжения	Около 1 года в зависимости от состояния сети
Инструменты для проверки качества воды	Проверка качества питательной воды и циркулирующей воды необходима с целью проверки и регулирования воды для ее дальнейшей обработки	6.5 на комплект тестирующего оборудования	Сокращенный уровень коррозии и продление срока эксплуатации сети. проверочный набор инструментов для измерения твердости, электропроводности, показателя	около 1 года в зависимости от качества воды

			степени кислотности среды и растворенного кислорода.	
Средне/высокозатратные ЭЭ инициативы				
Новая станция по переработке воды там, где существующая станция не дает необходимого качества воды	Оптимизация качества воды, чтобы избежать внутренней коррозии	1.1 на МВт-ч	Сокращенный уровень коррозии и продление срока эксплуатации сети.	1
Замена изоляции труб на поверхности земли	Замена труб, выявленных в процессе термографического исследования должны стать приоритетным направлением	66 на км	Сокращение потерь тепла на 40%	3
Конверсия пенобетонных труб в трубы с предварительной изоляцией	см. выше Конверсия требует макс температуры ниже 130°	330 на км	Сокращение потерь тепла не менее, чем на 20%, а также ликвидация потерь воды	10
Конверсия пенобетонных труб в новые трубы в бетонных каналах		850 на км	Сокращение потерь тепла не менее, чем на 15%, а также ликвидация потерь воды	10

1) Возможная стоимость необходимого тренинга не включена

3) МВтч – МВт тепло; МВтэ – МВт электроэнергия

Подстанции и система измерения

ii.

Инициатива энергоэффективности (ЭЭ)	Описание	Среднее удельное инвестирование 1000 Евро на единицу ³⁾	Преимущества Средний объем ожидаемого энергосбережения	Период погашения, лет (среднее)
Беззатратные ЭЭ инициативы				
Кампания по повышению уровня осведомленности населения в комбинации с введением системы выставления счетов по фактическим объемам использованной энергии.	Информация о возможностях сокращения уровня потребления энергии за счет сокращения температуры внутри помещения и сбережения горячей воды из-под крана	0	Высокий уровень самосознания по вопросам энергетики и лучшие привычки по вопросам использования энергии. Сбережение энергии до 2 - 4 %	0
Малозатратные ЭЭ инициативы				
Установка счетчиков на существующих комбинированных подстанциях	Основание для выставления счетов потребителям в соответствии с уровнем потребления	1.1 per meter	Сбережение энергии 10%	2 в зависимости от размера подстанции
Средне/высокозатратные ЭЭ инициативы				
Обновление существующих не прямых подстанций	Включает новые регулируемые, насосные и энергетические счетчики	2.2 per substation	Сбережение энергии 12% температура обратной воды и потока будет уменьшена, сокращение потерь в сети	6

1) Возможная стоимость необходимого тренинга не включена

Уровень потребителя – инициативы повышения уровня энергоэффективности

Инициатива энергоэффективности (ЭЭ)	Описание	Среднее удельное инвестирование 1000 Евро на единицу ³⁾	Преимущества Средний объем ожидаемого энергосбережения	Период погашения, лет (среднее)
Беззатратные ЭЭ инициативы				
Проверка функциональности клапанов и техническое обслуживание, где необходимо	Улучшение возможности сэкономить тепловую энергию, когда нет в этом необходимости	0.1 на квартиру	Сокращение уровня потребления тепла 10%	0 - 1
Малозатратные ЭЭ инициативы				
Заклеивание щелей в окнах, и т.д.	решение наиболее насущных проблем, связанных с потерей тепла	0.01 на квартиру	Сокращение уровня потребления тепла 5%	< 1 ограниченный срок службы клеящихся полос ~2года
Средне/высокозатратные ЭЭ инициативы				
Термостатические клапаны и счетчики распределения тепла	может понадобится трубопровод в зависимости от существующей установки в здании, например, радиаторы, подключенные последовательно или параллельно	0.3 на квартиру	Ожидается общий объем сокращения уровня потерь 30 - 35%, в комбинации с модернизированными или новыми подстанциями и введением системы выставления счетов на основании индивидуального потребления энергии	2
Новые окна	окна из термостекла. Сокращение уровня величины теплопроводности фактора 2 - 3.	6 на квартиру	Сокращенный уровень потерь тепла 20%	7
Изоляция стен и крыши	Скорее всего, можно будет добиться сокращения уровня величины теплопроводности фактора 2	10 на квартиру	20%	17

1) Возможная стоимость необходимого тренинга не включена

Energy Efficiency Interventions - Heat Production Plants

Action	Specific investment 1000 EUR	Unit	External costs %	Local costs %	Main Benefit	Energy Savings (average) %	Saved new capacity %	Saving in operational expenses %	Approx. payback (average) Years	Remarks
Optimisation of operation parameters	0-2,2	per MWh	75	25	Improved efficiency	2 - 8%, (3%)	0	0	0 - 1, (1/2)	Maintain steady temperature based on actual heat loads
Information Management System	1,1	per plant	80	20	Better control of combustion process	0	0	5	1,5	Automatic adjustment of fuel air ratios, O2 content, etc.
Change of reserve fuel from HFO to LFO	0		0	0	No energy consumption for oil heating	1%	0	10	individual	Depends on the no. of operating hours on fuel oil
Installation of Economiser	1,1	per MWh	50	50	Improved efficiency	4-8%, (6%)	10	0	1	Relevant, when flue gas temperaure is above 280 - 200 °C
Improvement of exist. oil/gas	1,7	per MWh	80	20	Improved efficiency	1 - 4%,	0	5	1 - 3, (2)	incl. new controlable ventilator motor
New oil/gas burners	4,4	per MWh	90	10	Improved efficiency	6 - 8%,	0	10	1 - 4, (3)	
Conversion from coal to gas /oil	300	per MWh	75	25	Improved efficiency; 65% -> 92%	25 - 30%, (28%)	0	30	5 - 10, (7)	
New gas/oil boiler installation	220	per MWh	75	25	Improved efficiency; 85% ->	8%	0	25	5 - 10, (7)	
Straw fired heat plants, 1 - 9 MW	330 - 550	per MWh	70	30	Efficiency -> 92%	10%	0	0	10	Depending on Biomas prices
Wood chips heat plant	330 - 500	per MWh	70	30	Efficiency ->115%	25%	0	0	10	Flue gas condensing assumed

Energy Efficiency Interventions - Transmission and Distribution Systems

Action	Specific investment 1000 EUR	Unit	External costs %	Local costs %	Main Benefit	Energy Savings (average) %	Saved new capacity %	Saving in operational expenses %	Approx. payback (average) Years	Remarks
Review of temperature levels	0		0	0	Reduction of heat loss	2 - 5% (3%)	2		0	In particular reduction of the return temperature should be considered
Thermographic investigation	280	1 set	100	0	Detection of pipelines with poor heat insulation	-	-		1 - 2 (1)	Price for a complete set equipment incl training - may serve several DHC's
Testing of water quality	5,5	1 set	100	0	Avoid corrosion	-	-		0-1 (1)	Should be present at all DHC's
New Water Treatment Plant	1,1	per MWh	100	0	Avoid corrosion	-	-		1 - 2 (1)	
New preinsulated pipes (average DN 200)	330	per Km	40	60	Reduction of heat loss	20%	5	Before 3% per year After 0,5% per year	9 - 12 (10)	Les pump costs 5%
New pipes in concrete channels (Average DN 400)	850	per Km	30	70	Reduction of heat loss	15%	5	Before 3% per year After 1% per year	9 - 12 (10)	
New insulation to pipes above ground (Average DN 400)	66	per Km	30	70	Reduction of heat loss	40%	10		1 - 5 (3)	
Variable flow pumps	8,5	per MWt	70	30	Reduction of power	> 50%		Before 22 kwh/Mwth After 9 KWh/Mwth	2 - 3 (3)	Energy savings in % of power consumption for pumps

Energy Efficiency Interventions - CHP Plant Alternatives

Type of Plant	Specific investment	Unit	External costs	Local costs	Total efficiency	Heat efficiency	Power efficiency	Power to heat ratio	Saving in operational expenses	Approx. payback (average) Years	Remarks
	1000 EUR		%	%					%		
Coal fired CHP - 400 Mwe, (range 200 - 1000 MWe)	1350 950	per MWWe per MWh	75	25	91	54	37	0,7	25	15 - 20 (17)	
Coupled gas turbine to existing CHP. Capacity increase; 0.15 - 0,3 times existing capacity	1250 1100	per MWWe per MWh	90	10	90	47	43	0,9	25	10 - 15 (12)	
Ngas/steam CHP, 200 - 400 Mwe	880 750	per MWWe per MWh	80	20	93	52	41	0,8	40	15 - 20 (17)	
Ngas combined Cycle, debending on size, 15 - 400 MWWe	770 - 1550 660 - 1350	per MWWe per MWh	90	10	88	48	40	0,85 -1,3	40	7 - 20 (12)	Depending on the size of CC CHP plant the power to heat ratio may vary from 0,85 to 1,30
Gasturbine 5 - 15 Mwe	660 - 1000 440 - 660	per MWWe per MWh	90	10	90	55	35	0,65	40	7 - 15 (12)	
Straw fired steam turbines 10- 100 MWt	3300 1100	per MWWe per MWh	80	20	84	62	22	0,35	0	20	
Waste fired CHP 10 - 50 MWt	5500 2000	per MWWe per MWh	80	20	82	61	21	0,35	0	20	
Dual fuel gas engines 0,5 - 16 MWWe	1000 880	per MWWe per MWh	90	10	90	47	43	0,9	0	7 - 15 (12)	
Gas engine, lean burn 0,1 - 4,5 MWWe per engine	850 - 1000 660 - 800	per MWWe per MWh	90	10	89	49	40	0,8	0	7 - 15 (12)	

Energy Efficiency Interventions - Transmission and Distribution Systems

Action	Specific investment 1000 EUR	Unit	External costs %	Local costs %	Main Benefit	Energy Savings (average) %	Saved new capacity %	Saving in operational expenses %	Approx. payback (average) Years	Remarks
Review of temperature levels	0		0	0	Reduction of heat loss	2 - 5% 3%	2		0	In particular reduction of the return temperature should be considered
Thermographic investigation	280	1 set	100	0	Detection of pipelines with poor heat insulation	-	-		1 - 2 (1)	Price for a complete set equipment incl training - may serve several DHC's
Testing of water quality	5,5	1 set	100	0	Avoid corrosion	-	-		0-1 (1)	Should be present at all DHC's
New Water Treatment Plant	1,1	per MWh	100	0	Avoid corrosion	-	-		1 - 2 (1)	
New preinsulated pipes (average DN 200)	330	per Km	40	60	Reduction of heat loss	20%	5	Before 3% per year After 0,5% per year	9 - 12 (10)	Les pump costs 5%
New pipes in concrete channels (Average DN 400)	850	per Km	30	70	Reduction of heat loss	15%	5	Before 3% per year After 1% per year	9 - 12 (10)	
New insulation to pipes above ground (Average DN 400)	66	per Km	30	70	Reduction of heat loss	40%	10		1 - 5 (3)	
Variable flow pumps	8,5	per MWt	70	30	Reduction of power	> 50%		Before 22 kwh/Mwth After 9 KWh/Mwth	2 - 3 (3)	Energy savings in % of power consumption for pumps

Energy Efficiency Interventions - Substations and Metering

Action	Specific investment	Unit	External costs	Local costs	Main Benefit	Energy Savings (average)	Saved new capacity	Saving in operational expenses	Approx. payback (average) Years	Remarks
	1000 EUR		%	%		%	%	%		
Installations of meters at existing substations	1,1	per unit	50	50	Reduced heat consumption	5 - 15% (10%)	0	-	2	The meter installation should be combined with a charging system based on consumption
New Substation with plate heat exch.	10	per unit	70	30	Increased efficiency and reduced return temperature	20%	4	For old direct substations; 1,8%. For old indirect substations; 2,2%. For new substations; 1,5%	5 - 10 (8)	
Modernisation of indirect substation	2,2	per unit	30	70	Increased efficiency and reduced return temperature	10 - 15% (12%)	2	of new invest	5 - 8 (6)	

Energy Efficiency Interventions - Demand Side

Action	Specific investment	Unit	External costs	Local costs	Main Benefit	Energy Savings (average)	Saved new capacity	Saving in operational expenses	Approx. payback (average) Years	Remarks
	1000 EUR		%	%		%	%	%		
Check on function of valves etc.	0,1	per flat	0	100	Reduced heat consumption	10%	0	-	1	
Insulation of walls	10	per flat	20	80	Reduced heat consumption	20%	20	-	15 - 20 (17)	
Sealing and tightening of windows and doors	0,01	per flat	20	80	Reduced heat consumption	20%	20	-	6 - 8 (7)	Limited technical lifetime of the investment
Replacement of windows	6	per flat	20	80	Reduced heat consumption	20%	20	-	6 - 8 (7)	
Thermostatic valves and heat allocators	0,3	per flat	50	50	Reduced heat consumption	20%	0	-	1 - 2 (2)	The installation should be combined with modernised/ new substations and a charging system based on consumption.

Приложение 3 Таблица вводных данных для сценария
«Балтийский дракон»

Таблица А.1 Основные макроэкономические предположения по сценарию «Балтийский дракон»

Года	Уровень роста ВРП	Население	Индекс объема промышленного производства	Индекс объема производства обрабатывающей промышленности	Индекс объемов строительных работ	Индекс объема сельскохозяйственного производства	Индекс объема оборота розничной торговли	Услуги	Индекс реального дохода населения	Строительство жилых зданий	Кругооборот железнодожного груза	Грузооборот на водном транспорте	Количество машин
	%	х000	%	%	%	%	%	%	%	х000 м2	млн. т-км	к т	штук.
2007	113.1%	962.0	118.2%	129.0%	122.1%	104.2%	111.0%	120.2%	113.1%	763	3,225	2,974	248,915
2008	110.3%	981.2	114.0%	122.7%	102.4%	104.1%	110.0%	117.1%	110.3%	788	3,451	3,182	258,956
2009	111.3%	1,003.5	114.7%	120.7%	111.3%	104.6%	110.1%	116.2%	111.3%	880	3,692	3,405	270,128
2010	110.5%	1,027.5	113.6%	118.2%	106.3%	104.7%	109.7%	114.7%	110.5%	938	3,951	3,643	282,131
2011	109.8%	1,054.9	111.1%	116.8%	109.8%	105.1%	109.7%	114.0%	109.8%	1,040	4,227	3,898	295,460
2012	109.7%	1,086.1	110.8%	115.7%	109.7%	105.5%	109.7%	113.5%	109.7%	1,153	4,523	4,171	310,283
2013	109.5%	1,121.4	110.1%	114.7%	109.5%	105.8%	109.7%	113.0%	109.5%	1,278	4,840	4,463	326,776
2014	109.7%	1,161.3	110.5%	114.0%	109.7%	106.1%	109.7%	112.6%	109.7%	1,415	5,179	4,776	345,144
2015	109.6%	1,206.0	110.2%	113.4%	109.6%	106.5%	109.7%	112.2%	109.6%	1,565	5,541	5,110	365,624
2016	109.5%	1,256.3	109.8%	112.9%	109.5%	106.7%	109.7%	111.9%	109.5%	1,730	5,929	5,468	388,470
2017	109.6%	1,312.5	110.1%	112.5%	109.6%	107.0%	109.7%	111.6%	109.6%	1,911	6,344	5,850	413,970
2018	109.5%	1,375.3	109.9%	112.1%	109.5%	107.3%	109.6%	111.4%	109.5%	2,109	6,788	6,260	442,445
2019	109.4%	1,445.2	109.6%	111.8%	109.4%	107.5%	109.6%	111.2%	109.4%	2,325	7,263	6,698	474,253
2020	109.4%	1,523.1	109.4%	111.5%	109.4%	107.7%	109.6%	111.0%	109.4%	2,562	7,772	7,167	509,790

Источник: Расчеты Консультанта при использовании упрощенной макроэкономической модели

Таблица А.2 Объем основного производства по сценарию «Балтийский дракон»

Года	Производство электроэнергии	Добыча нефти	Добыча газа	Производство целлюлозы	Производство бумаги	Производство картона	Производство мяса	Производство хлеба
	млн. кВтч	м	млн. м3	к тон	к тон	к тон	к тон	к тон
2007	539	1,218	17.3	189	68	23	23	13
2008	2,744	1,441	15.8	194	70	24	23	14
2009	2,744	1,550	16.5	214	74	25	26	15
2010	2,907	1,600	16.8	225	78	26	28	22
2011	3,510	1,700	16.8	248	85	29	31	31
2012	5,273	1,800	17.5	270	93	31	34	41
2013	6,126	1,800	17.5	313	108	36	38	45
2014	6,129	1,800	17.5	376	130	43	42	47
2015	6,132	1,800	17.5	387	133	45	46	51
2016	6,135	1,800	17.5	399	137	46	50	54
2017	6,138	1,800	17.5	411	142	47	55	56
2018	6,141	1,800	17.5	423	146	49	61	58
2019	6,144	1,800	17.5	436	150	50	67	64
2020	6,147	1,800	17.5	449	155	52	74	70

Таблица А.3 Структура и эффективность сектора производства электрической и тепловой энергии по сценарию «Балтийский дракон»

Год	Производство электроэнергии				Производство тепловой энергии			Удельный уровень расхода топлива				Эффективность		Потери	
	КТЭЦ-2	другое	гидро	ветер	КТЭЦ-2	Другие ТЭЦ	Доля промышленных котельных	КТЭЦ-2	другое	КТЭЦ-2 (тепло)	другое (тепло)	Промышленные котельные	Котельные, вырабатывающие только тепло	электроэнергия	тепло
	Млн. кВтч	Млн. кВтч	Млн. кВтч	Млн. кВтч	Тыс. Гкал	Тыс. Гкал	%	гсе/кВтч	гсе/кВтч	кгсе/Гкал	кгсе/Гкал	%	%	%	%
2007	270	254	10	5	0	1,468	80.7%	293.0	195.0	155.0	171.2	89.0%	81.2%	-20.2%	-17.6%
2008	2,528	201	10	5	0	1,483	80.7%	250.0	195.0	155.0	171.2	89.5%	80.8%	-19.0%	-17.6%
2009	2,528	201	10	5	0	1,483	80.0%	241.0	195.0	155.0	171.2	89.9%	81.2%	-18.8%	-17.6%
2010	2,550	201	11	5	0	1,498	80.0%	241.0	195.0	155.0	171.2	89.9%	81.2%	-18.8%	-17.6%
2011	2,550	201	12	7	0	1,513	80.0%	241.0	195.0	155.0	171.2	89.9%	81.2%	-18.8%	-17.6%
2012	2,550	201	13	9	500	1,528	80.0%	230.0	195.0	155.0	171.2	89.9%	81.2%	-18.8%	-17.6%
2013	2,600	201	14	11	800	1,543	80.0%	220.0	195.0	155.0	171.2	89.9%	81.2%	-18.8%	-17.6%
2014	2,600	201	15	13	900	1,559	80.0%	220.0	195.0	155.0	171.2	89.9%	81.2%	-18.8%	-17.6%
2015	2,600	201	16	15	1,000	1,574	80.0%	210.0	195.0	155.0	171.2	89.9%	81.2%	-18.8%	-17.6%
2016	2,600	201	17	17	1,000	1,590	80.0%	210.0	195.0	155.0	171.2	89.9%	81.2%	-18.8%	-17.6%
2017	2,600	201	18	19	1,000	1,606	80.0%	200.0	195.0	155.0	171.2	89.9%	81.2%	-18.8%	-17.6%
2018	2,600	201	19	21	1,000	1,622	80.0%	200.0	195.0	155.0	171.2	89.9%	81.2%	-18.8%	-17.6%
2019	2,600	201	20	23	1,000	1,638	80.0%	200.0	195.0	155.0	171.2	89.9%	81.2%	-18.8%	-17.6%
2020	2,600	201	21	25	1,000	1,654	80.0%	200.0	195.0	155.0	171.2	89.9%	81.2%	-18.8%	-17.6%

Таблица А.4 Программа мини ТЭЦ по сценарию «Балтийский дракон»

Год	Неман	Светлогорск	Балтийск	Калининград	Гусев	Черняховск	Всего	Неман	Светлогорск	Балтийск	Калининград	Гусев	Черняховск	Всего
	газ	уголь	уголь	Твердые отходы	торф	торф		газ	уголь	уголь	Твердые отходы	торф	торф	
	Млн кВтч	Млн кВтч	Млн кВтч	Млн кВтч	Млн кВтч	Млн кВтч	Млн кВтч	Тыс Гкал	Тыс Гкал	Тыс Гкал	Тыс Гкал	Тыс Гкал	Тыс Гкал	Тыс Гкал
2005														
2006														
2007														
2008	140						140	325	750					1,075
2009	140	600					740	325	750	750				1,825
2010	140	600	600	160	1,000		2,500	325	750	750	250	1,000		3,075
2011	140	600	600	160	1,000	800	3,300	325	750	750	250	1,000	850	3,925
2012	140	600	600	160	1,000	800	3,300	325	750	750	250	1,000	850	3,925
2013	140	600	600	160	1,000	800	3,300	325	750	750	250	1,000	850	3,925
2014	140	600	600	160	1,000	800	3,300	325	750	750	250	1,000	850	3,925
2015	140	600	600	160	1,000	800	3,300	325	750	750	250	1,000	850	3,925
2016	140	600	600	160	1,000	800	3,300	325	750	750	250	1,000	850	3,925
2017	140	600	600	160	1,000	800	3,300	325	750	750	250	1,000	850	3,925
2018	140	600	600	160	1,000	800	3,300	325	750	750	250	1,000	850	3,925
2019	140	600	600	160	1,000	800	3,300	325	750	750	250	1,000	850	3,925
2020	140	600	600	160	1,000	800	3,300	325	750	750	250	1,000	850	3,925

Таблица А.5 Стоимость энергии по сценарию «Балтийский дракон»

Года	Электроэнергия					Газ		Тепловая энергия		Бензин	Дизельное топливо	Мазут	Уголь	Торф
	Промышленность	Транспорт	Сельское хозяйство	Другое	Население	Промышленность	Население	Промышленность	Население					
	руб/кВтч	руб/кВтч	руб/кВтч	руб/кВтч	руб/кВтч	руб/тыс. м3	руб/тыс. м3	руб/Гкал	руб/Гкал					
2007	1.76	1.56	1.76	1.76	1.63	2,241	2,883	1,150	1,070	20,778	17,520	5,741	1,269	635
2008	2.05	1.82	2.05	2.05	1.90	2,802	3,604	1,352	1,352	21,817	18,396	6,028	1,333	666
2009	2.36	2.09	2.36	2.36	2.18	3,578	4,602	1,614	1,614	22,908	19,316	6,330	1,399	700
2010	2.69	2.39	2.69	2.69	2.49	4,569	5,877	1,927	1,927	24,054	20,282	6,646	1,469	735
2011	2.96	2.62	2.96	2.96	2.74	5,026	6,465	2,061	2,061	25,256	21,296	6,979	1,543	771
2012	3.10	2.76	3.10	3.10	2.87	5,277	6,788	2,134	2,134	26,519	22,361	7,328	1,620	810
2013	3.26	2.89	3.26	3.26	3.02	5,541	7,127	2,208	2,208	27,845	23,479	7,694	1,701	851
2014	3.42	3.04	3.42	3.42	3.17	5,818	7,484	2,286	2,286	29,237	24,653	8,079	1,786	893
2015	3.59	3.19	3.59	3.59	3.32	6,109	7,858	2,366	2,366	30,699	25,885	8,483	1,875	938
2016	3.77	3.35	3.77	3.77	3.49	6,415	8,251	2,448	2,448	32,234	27,180	8,907	1,969	985
2017	3.96	3.52	3.96	3.96	3.67	6,735	8,663	2,534	2,534	33,846	28,539	9,352	2,068	1,034
2018	4.16	3.69	4.16	4.16	3.85	7,072	9,097	2,623	2,623	35,538	29,966	9,820	2,171	1,086
2019	4.37	3.88	4.37	4.37	4.04	7,426	9,552	2,715	2,715	37,315	31,464	10,311	2,280	1,140
2020	4.59	4.07	4.59	4.59	4.24	7,797	10,029	2,810	2,810	39,181	33,037	10,826	2,394	1,197

Приложение 4 Таблица вводных данных для сценария «Сбалансированная миграция»

Таблица А.6 Основные макроэкономические предположения сценария «Сбалансированная миграция»

Года	Уровень роста ВРП	Население	Индекс объема промышленного производства	Индекс объема производства обрабатывающей промышленности	Индекс объемов строительных работ	Индекс объема сельскохозяйственного производства	Индекс объема оборота розничной торговли	Услуги	Индекс реального дохода населения	Строительство жилых зданий	Кругооборот железнодорожного груза	Грузооборот на водном транспорте	Количество машин
	%	х000	%	%	%	%	%	%	%	х000 м2	Млн. т-км	ктон	штук
2007	108.9%	943.8	113.2%	122.5%	98.4%	102.9%	107.9%	116.8%	108.9%	569	3,165	2,918	244,193
2008	109.4%	945.4	112.4%	119.7%	109.5%	103.3%	108.0%	116.2%	109.4%	622	3,323	3,064	249,503
2009	108.4%	948.2	111.0%	116.9%	103.8%	103.3%	107.6%	114.2%	108.4%	646	3,489	3,218	255,255
2010	106.9%	951.4	109.1%	113.8%	97.4%	102.8%	106.6%	111.9%	106.9%	629	3,664	3,378	261,245
2011	107.3%	956.4	108.7%	112.8%	107.5%	103.1%	106.6%	111.3%	107.3%	676	3,847	3,547	267,861
2012	107.2%	965.1	108.4%	112.1%	107.4%	103.4%	106.6%	110.8%	107.2%	726	4,039	3,725	275,719
2013	107.1%	975.0	108.1%	111.4%	107.3%	103.6%	106.6%	110.3%	107.1%	780	4,241	3,911	284,111
2014	107.0%	986.1	107.8%	110.8%	107.2%	103.8%	106.6%	109.9%	107.0%	836	4,453	4,107	293,076
2015	106.9%	998.4	107.6%	110.3%	107.2%	104.0%	106.6%	109.6%	106.9%	896	4,676	4,312	302,666
2016	106.8%	1,012.0	107.4%	109.9%	107.1%	104.2%	106.6%	109.3%	106.8%	959	4,909	4,528	312,934
2017	106.7%	1,027.0	107.1%	109.5%	107.0%	104.4%	106.6%	109.0%	106.7%	1,026	5,155	4,754	323,939
2018	106.6%	1,043.6	106.9%	109.2%	106.9%	104.5%	106.6%	108.7%	106.6%	1,097	5,413	4,992	335,745
2019	106.5%	1,061.8	106.7%	108.9%	106.8%	104.7%	106.6%	108.5%	106.5%	1,172	5,683	5,241	348,419
2020	106.4%	1,081.6	106.5%	108.6%	106.8%	104.8%	106.5%	108.3%	106.4%	1,251	5,968	5,503	362,037

Источник: оценка Консультанта при использовании упрощенной макроэкономической модели

Таблица А.7 Объем основного производства по сценарию «Сбалансированная миграция»

Года	Производство электроэнергии	Добыча нефти	Добыча газа	Целлюлоза	Бумага	Картон	Мясо и мясная продукция	Хлеб и хлебобулочные изделия
	млн. кВт-ч	кТОН	млн. м3	кТОН	кТОН	кТОН	кТОН	кТОН
2007	539	1,338	20	282	104	26	15	34
2008	2,744	1,126	20	363	134	27	22	37
2009	2,744	992	20	363	134	27	31	39
2010	2,907	992	20	392	145	28	41	42
2011	3,510	992	20	404	149	29	45	44
2012	5,273	992	20	416	154	30	47	47
2013	6,126	992	20	429	158	31	51	50
2014	6,129	992	20	441	163	32	54	53
2015	6,132	992	20	455	168	33	56	56
2016	6,135	992	20	468	173	34	58	59
2017	6,138	992	20	482	178	35	64	63
2018	6,141	992	20	497	183	36	70	67
2019	6,144	992	20	512	189	37	77	71
2020	6,147	992	20	527	194	38	85	75

Приложение 5 Таблица вводных данных для сценария «Устойчивое развитие»

Таблица А.8 Структура сектора производства тепловой и электрической энергии и эффективность сценария «Устойчивое развитие»

Год	Производство электроэнергии				Производство тепла			расход конкретного вида топлива				эффективность		потери	
	КТЭЦ-2	другое	гидро	ветер	КТЭЦ-2	Другие ТЭЦ	доля частных бойлеров	КТЭЦ-2	другое	КТЭЦ-2 (тепло)	Другое (тепло)	частные бойлеры	котельные, производящие только тепло	электроэнергия	распределение тепла
	млн. кВт-ч	млн. кВт-ч	млн. кВт-ч	млн. кВт-ч	тыс. Гкал	тыс. Гкал	%	гсе/кВт-ч	гсе/кВт-ч	кгсе/Гкал	кгсе/Гкал	%	%	%	%
2007	2,528	201	10	5	0	1,483	80.0%	241.0	195.0	155.0	171.2	89.9%	81.2%	-18.8%	-17.6%
2008	2,550	201	11	5	0	1,498	80.0%	241.0	195.0	155.0	171.2	90.1%	82.0%	-17.0%	-17.6%
2009	2,550	201	12	7	0	1,513	80.0%	241.0	195.0	155.0	171.2	90.3%	82.8%	-16.0%	-16.0%
2010	2,550	201	13	9	500	1,528	80.0%	230.0	195.0	155.0	171.2	90.5%	83.6%	-15.0%	-15.0%
2011	2,600	201	14	11	800	1,543	80.0%	220.0	195.0	155.0	171.2	90.7%	84.4%	-15.0%	-15.0%
2012	2,600	201	15	13	900	1,559	80.0%	220.0	195.0	155.0	171.2	90.9%	85.2%	-14.0%	-14.0%
2013	2,600	201	16	15	1,000	1,574	80.0%	210.0	195.0	155.0	171.2	91.1%	86.0%	-13.0%	-13.0%
2014	2,600	201	17	17	1,000	1,590	80.0%	210.0	195.0	155.0	171.2	91.3%	86.8%	-12.5%	-12.5%
2015	2,600	201	18	19	1,000	1,606	80.0%	200.0	195.0	155.0	171.2	91.5%	87.6%	-12.0%	-12.0%
2016	2,600	201	19	21	1,000	1,622	80.0%	200.0	195.0	155.0	171.2	91.7%	88.4%	-11.5%	-11.5%
2017	2,600	201	20	23	1,000	1,638	80.0%	200.0	195.0	155.0	171.2	91.9%	89.2%	-11.0%	-11.0%
2018	2,600	201	21	25	1,000	1,654	80.0%	200.0	195.0	155.0	171.2	92.1%	90.0%	-10.5%	-10.5%
2019	2,600	201	22	27	1,000	1,671	80.0%	200.0	195.0	155.0	171.2	92.3%	90.8%	-10.5%	-10.5%
2020	2,600	201	23	29	1,000	1,688	80.0%	200.0	195.0	155.0	171.2	92.5%	91.6%	-10.0%	-10.0%