Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Амурский государственный университет

Т.А. Мирошниченко, А.Н. Козлов

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА
ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
КОМПЛЕКСА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ:
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Монография

Благовещенск
Издательство АмГУ
2020

УДК 621.311
ББК 31.27
М 59

*Рекомендовано
ученым советом университета*

Рецензенты:

А.И. Федотов, профессор Казанского государственного энергетического университета (КГЭУ, г. Казань), д-р техн. наук;

Л.А. Понкратова, доцент Амурского государственного университета (АмГУ, г. Благовещенск), канд. геогр. наук;

А.С. Блейхман, заместитель генерального директора по управлению персоналом, правовому и корпоративному обеспечению АО «Дальневосточная распределительная сетевая компания» (АО «ДРСК», г. Благовещенск), доцент, канд. техн. наук.

Мирошниченко Т.А., Козлов А.Н.

М59 Территориальная структура топливно-энергетического комплекса Амурской области: современное состояние и перспективы развития. Монография / Т.А. Мирошниченко, А.Н. Козлов. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2020.

В монографии на уровне субъекта Российской Федерации ставится и решается ряд теоретических и прикладных задач экономико-географического плана. Амурская область рассматривается в работе как «регион возможностей», связанных с наличием избыточной электроэнергии и реализацией крупных инвестиционных проектов в сфере промышленности, транспорта и космических технологий.

Территориальная структура топливно-энергетического комплекса области представлена в сопряжении с территориальной структурой хозяйства и размещением населения; составлена типология муниципальных образований Амурской области по электропотреблению.

Предназначена для научных работников, работников органов государственной власти и управления, энергетических компаний, преподавателей вузов, аспирантов и студентов экономических и энергетических специальностей.

ББК 31.27

ISBN 978-5-93493-348-8

DOI: 10.22250/tsec

© Мирошниченко Т.А., Козлов А.Н., 2020
© Амурский государственный университет, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>ВВЕДЕНИЕ</i>	4
Глава 1. Теоретико-методологические основы изучения территориальной структуры топливно-энергетического комплекса	7
1.1. ТЭК в экономике России	7
1.2. Повышение роли отраслевого районирования как объективной основы территориального размещения производства	10
1.3. Влияние отдельных факторов на территориальное размещение объектов ТЭК и организацию производства в регионе	13
1.4. Выводы по главе 1	23
Глава 2. Экономико-географическая характеристика топливно-энергетического комплекса Амурской области	25
2.1. Экономико-географическая характеристика территории Амурской области	25
2.2. Особенности территориальной структуры ТЭК Амурской области	40
2.3. Угольная промышленность и тепловая энергетика области: современное состояние и перспективы развития	51
2.4. Гидроэнергетика и ее роль в территориальной структуре ТЭК Амурской области ...	60
2.5. Характеристика и перспективы развития электрических сетей Амурской энергосистемы	68
2.6. Возможности использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для оптимизации электроснабжения отдельных населенных пунктов Амурской области	74
2.7. Выводы по главе 2	86
Глава 3. Влияние территориальной структуры ТЭК на функционирование отдельных звеньев хозяйства Амурской области	89
3.1. Динамика энергоемкости добавленной стоимости в Амурской области	89
3.2. Анализ связей территориальной структуры топливно-энергетического комплекса со структурой хозяйства Амурской области	99
3.3. Территориальная структура промышленного производства и ее влияние на электропотребление в области	102
3.4. Анализ влияния территориальной структуры сельскохозяйственного производства Амурской области на электропотребление	111
3.5. Топливно-энергетический комплекс в развитии жилищно-коммунального хозяйства Амурской области	123
3.6. Типология муниципальных образований Амурской области по электропотреблению	129
3.7. Перспективы развития топливно-энергетического комплекса Амурской области с учетом экспорта энергоресурсов и строительства новых промышленных объектов в регионе	132
3.8. Выводы по главе 3	141
<i>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</i>	143
<i>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</i>	146
<i>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ</i>	160
<i>СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ</i>	162
<i>ПРИЛОЖЕНИЯ</i>	164

ВВЕДЕНИЕ

Развитие любого региона и страны в целом зависит не только от наличия природных, материальных или трудовых ресурсов, но и от эффективности их использования. Ресурсообеспеченность выделяется как важный фактор, влияющий на участие страны в международном разделении труда и на степень независимости ее экономики. Топливо-энергетические ресурсы играют в этом особую роль. Во-первых, практически в любом регионе и даже поселении имеются звенья топливо-энергетического комплекса (ТЭК), представленные предприятиями или сооружениями, добывающими топливо-энергетические ресурсы, перерабатывающими их в тепловую и электрическую энергию и передающими ее различным потребителям. Во-вторых, в цены на все виды товаров и услуг входят затраты на тепловую и электрическую энергию и ее передачу. Поэтому ТЭК региона является не только базисной составляющей его территориальной структуры и организации, но и важным фактором его социально-экономического развития.

К сожалению, эффективность использования топливо-энергетических ресурсов в России довольно низкая. Причинами этого являются изношенность основных фондов, электростанций и электросетевого хозяйства (как следствие – высокие потери при транспортировке электроэнергии), отсутствие сетей в труднодоступных районах страны, а также в ряде регионов – дисбаланс в размещении генерирующих энергетических мощностей и основных потребителей топливо-энергетических ресурсов. Всё это сказывается на региональном развитии.

На Дальнем Востоке указанные проблемы ощущаются особенно остро в связи с тем, что в последнее время на территории Дальневосточного федерального округа (ДФО), в том числе в Амурской области, реализуется ряд инвестиционных проектов, способствующих структурной перестройке экономики региона, и все они требуют достаточных энергетических ресурсов и энергоснабжающей инфраструктуры. В круг анализа необходимо включать оценки энергопотребления и энергообеспеченности сложившихся структур хозяйства и по-

селений, а также тенденции их роста, в том числе на основе опережающего развития соответствующих звеньев регионального ТЭК. Поэтому в программах социально-экономического развития региона и отдельных его субъектов важнейшую роль играют стратегии развития топливно-энергетического комплекса. Ряд работ в этом направлении был выполнен учеными Дальневосточного региона П.А. Минакиром [48, 66], П.Я. Баклановым [10 - 14], В.Д. Калашниковым [50, 51, 115], В.И. Ишаевым [48, 137], а также учеными других регионов страны – Л.А. Мелентьевым [62], Н.И. Воропаем [136], Б.Г. Санеевым [48, 115, 135], И.Л. Савельевой [114], А.Ф. Никольским [77, 78], Л.А. Безруковым [22-27], В.В. Бушуевым [31] и др.

Наши исследования показали, что, несмотря на высокий интерес к развитию ТЭК в масштабах всей страны и отдельных регионов, изученность территориальной структуры энергетического хозяйства на уровне субъектов РФ, с охватом внешних звеньев в виде энергопотребления, остается недостаточной. Материалы, представленные в монографии, раскрывают современные особенности и перспективы развития территориальной структуры топливно-энергетического комплекса Амурской области на основе анализа связей его звеньев с территориальной структурой энергопотребления.

В первой главе дается общая характеристика места топливно-энергетического комплекса в экономике России. Показано, что ведущими факторами, оказывающими прямое влияние на формирование территориальной структуры ТЭК любого региона, являются природно-ресурсный потенциал, климатические условия и экономико-географическое положение.

Основные особенности структуры ТЭК Амурской области, современное состояние и перспективы развития региона оценены во второй главе. Показано, что, несмотря на отсутствие ограничений по ресурсу электроэнергии как таковому, стимул к размещению новых производств появился только сейчас, со строительством нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» и газопровода «Сила Сибири», т.е. в появлении в регионе дополнительных исходных ресурсов, позволяющих развернуть строительство современных энергоемких производств.

В третьей главе проанализирована энергоемкость валового регионального продукта (ВРП) Амурской области в сравнении с энергоемкостью валового внутреннего продукта (ВВП) Российской Федерации, произведена оценка структурных различий в валовой добавленной стоимости и энергопотреблении Амурской области и Российской Федерации за период 2007-2015 гг. Кроме того, представлен анализ связей территориальной структуры ТЭК и отдельных звеньев хозяйства области в настоящее время и на перспективу, с учетом выполнения экспортных обязательств по поставкам электроэнергии. Показано, что прогнозное потребление электроэнергии, даже без строительства дополнительных электростанций, будет перекрыто ее производством практически в два раза. Объемы экспорта электроэнергии согласно прогнозу пока расти не будут. Таким образом, необходимости в наращивании генерирующих мощностей ни для экспорта, ни для собственного потребления в области нет, и вопрос об их строительстве пока остается открытым.

Т.А. Мирошниченко написаны первая и третья главы и параграфы 2.1 – 2.3 второй главы; А.Н. Козловым подготовлены материалы параграфов 2.4 – 2.6 второй главы.

Ряд вопросов, затронутых в настоящей работе, по мнению авторов, требует дальнейшей углубленной проработки. Авторы готовы учесть пожелания и замечания, которые предлагают направлять по адресу: 675027, Амурская область, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 21, Амурский государственный университет, кафедра энергетики.

Авторы выражают искреннюю благодарность профессору А.И. Федотову, доценту Л.А. Понкратовой и доценту А.С. Блейхману, взявшим на себя труд по рецензированию рукописи.

Глава 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

1.1. ТЭК в экономике России

Формирование и развитие любого комплекса, отраслевого или межотраслевого, в масштабах страны и региона существенно различается. Особенно это характерно для Российской Федерации, с ее богатыми ресурсами и разнообразными климатическими условиями.

Для современной структуры хозяйства России характерно наличие не только отраслевых, но и межотраслевых комплексов. Активно развивается процесс укрепления производственных связей, а также интеграция разных ступеней производства. Межотраслевые производства (комплексы) возникают и развиваются как внутри отдельной отрасли, так и между отраслями, имеющими тесные технологические связи. В настоящее время сложились такие межотраслевые комплексы как топливно-энергетический, металлургический, машиностроительный, химико-лесной, строительный, агропромышленный, транспортный (табл. 1.1) [141].

Таблица 1.1

Важнейшие межотраслевые комплексы России

1	2
Межотраслевые комплексы	Народнохозяйственная функция
Топливо-энергетический комплекс (ТЭК)	Производство и распределение топлива и энергии, обеспечение ими хозяйства и населения
Металлургический	Совокупность связанных между собой отраслей и стадий производственного процесса от добычи сырья до выпуска готовой продукции – черных и цветных металлов и их сплавов
Химико-лесной	Интегрированная система, состоящая из 51 отрасли: химической, нефтехимической, лакокрасочной, шинной, лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной и лесохимической промышленности, машиностроения и других отраслей, органически связанных с общей целью – удовлетворением потребностей народного хозяйства в соответствующей продукции

1	2
Военно-промышленный (ВПК)	Выполнение научных разработок, создание, испытание и производство военной продукции для обеспечения обороноспособности страны
Агропромышленный	Производство, переработка, хранение и доведение до потребителя сельскохозяйственной продукции
Машиностроительный	Производство разнообразных машин для обеспечения всех отраслей хозяйства и населения
Инвестиционно-строительный	Выполнение всех видов работ для нужд хозяйства и населения
Инфраструктурный	Оказание разнообразных видов услуг для производства и населения

Составлено по [141]

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) – один из межотраслевых комплексов, включающий различные виды экономической деятельности: добычу топливо-энергетических природных ресурсов, в том числе угля, нефти и газа (раздел В, классы ОКВЭД 05, ОКВЭД 06 – [80]), производство нефтепродуктов (раздел С, класс ОКВЭД 19 – [80]), производство и распределение тепла, электроэнергии, газа и воды (разделы D, E – [80]). Подобный состав ТЭК является общепринятым [43, 135, 136]. В него входят также специализированные виды транспорта – трубопроводный и магистральные высоковольтные линии электропередачи (рис. 1.1).

Электроэнергетика играет большую роль в системе национального воспроизводства, которое ориентируется в основном на удовлетворение внутренних потребностей, а топливная промышленность в значительной степени ориентирована на экспорт и подвержена колебаниям конъюнктуры мировых рынков нефти и газа.

Говоря о топливно-энергетическом комплексе России, следует особо выделить отдельные составляющие первой подгруппы: нефтяной комплекс, а также газовую, угольную, торфяную и сланцевую промышленность. В последнее время акценты в развитии этой подгруппы сместились в сторону переработки сырья на своей территории и экспорте, к примеру, уже не нефти, а нефтепродуктов.

Рис. 1.1. Схема топливно-энергетического комплекса.

Составлено по [121].

В Энергетической стратегии России на период до 2035 г. [152] (корректировка Энергетической стратегии России-2030) «центральной идеей является переход от ресурсно-сырьевого к ресурсно-инновационному развитию ТЭК. При этом новая роль ТЭК в экономике страны заключается в переходе от «локомотива развития» к «стимулирующей инфраструктуре, обеспечивающей создание условий для развития российской экономики, включая ее диверсификацию, рост технологического уровня, минимизацию инфраструктурных ограничений» [152, с. 3].

На сегодняшний день бюджетообразующая роль ТЭК сохраняется. Так, доля ТЭК в ВВП в 2016 г. составила 22,6%, в налоговых поступлениях в бюджет – 38%, в экспорте – 56,9%, в общем объеме инвестиций – 33% [47]. По сравнению с 2010 г. доля ТЭК в ВВП снизилась на 6,3% [31, 47]. Наибольшее значение при формировании всех указанных показателей имеют нефтяной комплекс и газовая промышленность. При этом в связи с падением цен на нефть, доля налоговых поступлений в бюджет от нефтегазового сектора сократилась за два года с 50% до 38% [47].

Начиная с 2013 г. на мировых энергетических рынках произошла существенная трансформация, связанная с ориентацией ряда крупнейших импорте-

ров на энергетическое самообеспечение. На внутреннем рынке РФ снизились темпы экономического роста, в связи с чем главным приоритетом становится не количественное наращивание объемов производства ТЭК, а качественное обновление (модернизация) энергетического сектора страны [152].

В «Энергетической стратегии России на период до 2035 г.» (ЭС-2035) [152] произошло изменение прогноза развития российской экономики по сравнению с ЭС-2030. Основное отличие состоит в том, что кризис привел не только к временному спаду экономической активности, но и к среднесрочному замедлению темпов экономического роста в связи с усилением долгосрочных структурных и институциональных ограничений развития российской экономики. В итоге перспективы роста ВВП и внутреннего потребления энергоносителей значительно понизились по сравнению с ЭС-2030 (в базовом для ЭС-2035 инновационном сценарии среднегодовые темпы роста в 2013-2035 гг. составят 3,8%, а в консервативном риск-сценарии – 2,8%) [152].

Отрасли комплекса тесно связаны со всеми отраслями экономики России, имеют большое районообразующее значение, создают предпосылки для развития топливных производств и служат базой для формирования промышленных комплексов, включая электроэнергетический, нефтехимический, углехимический и газопромышленный.

1.2. Повышение роли отраслевого районирования как объективной основы территориального размещения производства

В современной экономической географии сама концепция экономико-географического положения, сформулированная еще Н.Н. Баранским [17], несколько изменилась. Это изменение сказалось и на развитии районирования. В итоге экономико-географическое положение трактуется сегодня как «интеграционный потенциал, вектор, положение относительно процессов, магистралей и дрейфующих центров» [29, с. 12]. В рамках данного подхода, например, В.И. Блануца предложил вариант районирования досоветской Сибири на основе почтовых сетей [28].

Основные направления и тематика современных исследований по экономическому районированию четко представлены в статье В.Е. Шувалова [148]. Основная часть работ приходится на два вида – интегральное и отраслевое районирование [148]. Причем в отраслевом районировании все чаще проявляется тенденция к более глубокому анализу отдельных секторов услуг. Ряд подобных направлений стали темами диссертационных исследований по Сибирскому федеральному округу под руководством Т.И. Заборцевой, – например, особенности территориальной организации банковского сектора [131] или современного рынка страхования в регионе [41].

Принимая во внимание интегральное и отраслевое районирование, следует отметить, что основой экономического района служит территориально-производственный комплекс (ТПК). Основоположником учения о ТПК стал Н.Н. Колосовский [56, 57], которому принадлежит определение понятия «производственный комплекс» – такое «экономически взаимообусловленное сочетание предприятий в отдельной промышленной точке или целом районе, при котором достигается определенный экономический эффект за счет удачного планового подбора предприятий в соответствии с природными и экономическими условиями района, с его транспортным и экономико-географическим положением» [57, с. 138]. По мнению М.К. Бандмана, ядром любого ТПК является сфера производства, которая состоит из группы отраслей специализации, а также группы комплексирующих производств и некоторых элементов инфраструктуры [16].

Для раскрытия внутренних производственных связей комплекса Н.Н. Колосовский использовал метод энергопроизводственных циклов, представляющих собой «устойчивую совокупность производственных процессов, группирующихся вокруг основного процесса, связанного с освоением и использованием конкретного вида сырья или энергии» [56, с. 96]. При этом цикл следует понимать как «историческую категорию, развертывающуюся во времени» [56, с. 96].

Н.Н. Колосовский выделил восемь генерализованных процессов, являющихся основой крупных экономических районов и экономических подрайонов:

1) пиromеталлургический цикл черных металлов; 2) пиromеталлургический цикл цветных металлов; 3) нефтеэнергoхимический цикл; 4) гидроэнергетический цикл; 5) совокупность циклов перерабатывающей индустрии; 6) лесoэнергетический цикл; 7) индустриально-аграрный цикл; 8) гидромелиоративный цикл.

Сочетание циклов, их сырьевых и энергетических баз на конкретной территории образует территориально-производственное звено экономического района [36, 57].

Впоследствии эта классификация постоянно уточнялась для локальных ТПК, модернизировались термины. Кроме традиционной энергосырьевой основы, стали выделяться циклы по переработке товаров, по предоставлению услуг [140].

Позже теория энергопроизводственных циклов получила развитие в работах М.Д. Шарыгина [88, 144]. Им было введено понятие ресурсных энергoвещественных циклов (РЭВЦ), которые по своему содержанию занимают промежуточное положение между энергопроизводственными циклами и ресурсными, при этом включают процессы, начиная от вида природного сырья или энергии до потребления продукции и возврата «трансформированных веществ и энергии в природно-ресурсную и производственную подсистему» [144, с. 43]. В работах А.Ф. Никольского территориально-производственные комплексы рассматриваются «как особые – энергопроизводственные – хозяйственно-экономические системы будущего, призванные целенаправленно передавать обществу и природе эффект от использования природных ресурсов и технологий в форме интегрального социального эффекта» [77, с. 164]. При этом серьезной проблемой в развитии ТПК на сегодняшний день является то, что «из стратегии развития этих комплексов «выпали» территория и ее проблемы» [130]. Не все образования подобного рода, созданные в Советском Союзе, смогли приспособиться к современным рыночным условиям, поскольку в момент их возникновения решающее значение имело развитие территории, в то время как сейчас – оптимизация бизнеса в целях получения прибыли.

Большой вклад в развитие учения о ТПК внесли такие экономико-географы как Ю.Г. Саушкин [116], Э.Б. Алаев [1], А.И. Чистобаев [143], Б.М. Ишмуратов [49], Н.М. Сысоева [130], П.Я. Бакланов [10-14] и многие другие. Они помогли прояснить вопросы, связанные с иерархией, классификацией, типологией ТПК.

В частности, в работе Б.М. Ишмуратова «Геополитические аспекты формирования энергопроизводственных циклов (ЭПЦ) и территориально-производственных комплексов в Южной Сибири» подчеркивается очевидность и актуальность «связей энергопроизводственных циклов при формировании современных крупнейших частных и смешанных холдингов: от обладания алюминиевыми заводами – к приватизации ГЭС, от обладания энергетикой – к собственности на уже существующих потребителей энергии (в лесной и целлюлозно-бумажной промышленности вокруг крупнейших ГЭС)» [49, с. 161].

Что касается исследования проблем организации хозяйства Дальнего Востока России, то здесь следует выделить работы П.Я. Бакланова [12, 13], М.Т. Романова [109], А.В. Мошкова [73] и др.

На развитие региона в пределах определенной конкретной территории оказывает влияние совокупность географических, социально-экономических, научно-технических, геополитических и экологических факторов [10]. Фактор регионального развития – это «такой внутренний ресурс таксона, который влияет на развитие (или требует изменения) компонентной структуры данной территории. Совокупность факторов регионального развития составляет потенциал регионального развития» [1, с. 243]. Понятие «фактор регионального развития» следует отличать от «условий регионального развития», которые «влияют на региональное развитие или определяют его, но находятся вне пределов данного региона» [1, с. 243].

1.3. Влияние отдельных факторов на территориальное размещение объектов ТЭК и организацию производства в регионе

Важность влияния географических факторов на экономическое развитие страны сегодня постепенно осознается руководящей элитой. В этой связи работы географов, выполненные в привязке к отдельным регионам, должны привлекать внимание при формировании региональных программ развития, для по-

вышения их эффективности. Дальневосточный регион, а также Восточная и Западная Сибирь представляют собой огромные территории с колоссальными запасами природных ресурсов, но значительно отстающие в социально-экономическом развитии от центральных регионов России. В работах Л.А. Безрукова общегеографическому и экономико-географическому положению Сибири уделено особое внимание [23-26]. В частности им было введено понятие «транспортно-географической континентальности» [23]. Оценка влияния этого фактора была проведена для целого ряда стран, включая Россию, а также для отдельных регионов Российской Федерации [22-25, 27]. При этом подчеркивается, что «в результате распада СССР и утраты ряда незамерзающих морских портов и сухопутных магистралей транспортно-географическое положение (ТГП) Сибири ощутимо ухудшилось», что привело к снижению конкурентоспособности производимой в регионе продукции [22, с. 10]. Таким образом, «конкурентоспособность сибирской экономики поддерживается только благодаря более низким в сравнении с мировым уровнем ценам на энергию и топливо и отчасти – на оплату труда и сырье» [22, с. 11]. В качестве выхода из сложившейся ситуации Л.А. Безруковым предлагаются два направления регионального развития – курс на углубленную переработку сырья в регионе и вывоз уже готовой продукции, а также повышение транзитных возможностей региона за счет модернизации транспортной инфраструктуры [26].

В нашем исследовании целью является анализ факторов, влияющих на территориальное размещение звеньев регионального топливно-энергетического комплекса (ТЭК) и на связи комплекса с производствами региона.

Среди факторов, оказывающих воздействие на размещение предприятий и инфраструктурных объектов топливно-энергетического комплекса, следует выделить «экономико-географическое положение» (соотношение местоположения источников энергии и ее потребителей), «природно-ресурсный потенциал» (наличие месторождений угля, нефти, газа, гидроэнергетический потенциал), «природно-климатические условия» (потенциал нетрадиционных возобновляемых источников энергии – НВИЭ), а также «структуру и специализацию» хозяйства (производство, передача и распределение электроэнергии, производство и передача нефти и нефтепродуктов) – рис. 1.2.

Рис. 1.2. Факторы, влияющие на формирование территориальной структуры и функционирование топливно-энергетического комплекса региона.

Составлено по: [133].

В случае с последним фактором существует сильная зависимость специализации хозяйства от «природно-ресурсного потенциала». Следует также отметить, что влияние факторов на формирование территориальной структуры и функционирование ТЭК региона может иметь прямой и обратный характер, как в случае со «структурой и специализацией хозяйства» или с «финансовой обеспеченностью». Таким образом, процесс формирования территориальной структуры топливно-энергетического комплекса имеет много аспектов и проявляется в различных сферах, в том числе – функциональной, экономической, экологической.

Что касается Амурской области, то ведущими факторами, оказавшими и оказывающими прямое влияние на формирование территориальной структуры

ТЭК, являются «природно-ресурсный потенциал» (угольные и гидроэнергетические ресурсы), «природно-климатические условия» (энергия от нетрадиционных возобновляемых источников энергии), «экономико-географическое положение» (возможность налаживания экспорта и транзита энергоресурсов в сопредельные страны и соседние регионы).

К факторам, имеющим как прямые, так и обратные связи с ТЭК Амурской области, можно отнести «структуру и специализацию хозяйства» (производство и распределение электроэнергии, газа и воды является для региона отраслью специализации, со значительной долей в промышленном производстве), «транспортную инфраструктуру» (необходимость передачи энергоресурсов связано со строительством трубопроводов, дорог и линий электропередачи, что в свою очередь улучшает транспортную доступность региона). Ко второй группе факторов относятся также «финансовая обеспеченность» и «экология региона».

Следует отметить, что наличие ресурсов еще не гарантия ускоренного развития субъекта. Основное значение имеет эффективность их использования. Вместе с тем нормальное функционирование топливно-энергетического комплекса (а также смежных с ним отраслей) сдерживается дефицитом инвестиций, высоким уровнем морального и физического износа основных фондов. В 2015 г. в угольной и нефтедобывающей промышленности России объем оборудования с истощенным проектным ресурсом составлял более 50%, в газовой промышленности – более 35%, свыше половины магистральных нефтепроводов эксплуатируется без капитального ремонта 25-35 лет. Возрастает негативное влияние ТЭК на окружающую среду (на долю топливно-энергетического комплекса приходится половина выбросов вредных веществ в атмосферу, $\frac{2}{5}$ сточных вод, треть твердых отходов от всех потребителей) [47].

Все перечисленные проблемы и направления развития ТЭК становились темой исследований многих экономико-географов Сибири и Дальнего Востока. Проблемы и перспективы развития угольной промышленности Азиатской России отражены в работе И.Л. Савельевой [114]. Оценка эффективности исполь-

зования гидроэнергopotенциала рек Сибири, а также вопрос установления гидроэнергетической ренты рассматривались в работах Л.А. Безрукова и А.Ф. Никольского [22, 78]. Геополитические аспекты формирования энергопроизводственных циклов Южной Сибири представлены у Б.М. Ишмуратова [49]. Потенциально возможное развитие основных направлений экономической деятельности на Дальнем Востоке России, в том числе и развитие ТЭК, комплексно рассматривалось П.Я. Баклановым, А.В. Мошковым и М.Т. Романовым [13].

Прежде чем перейти к характеристике ТЭК Амурской области, коснемся Дальневосточного федерального округа в целом. Не секрет, что ТЭК Дальнего Востока играет заметную роль в экономическом развитии федерального округа. Только в промышленных отраслях комплекса создается более 10% валового регионального продукта (ВРП), около 40% промышленной продукции. Но роль топливно-энергетического комплекса отнюдь не исчерпывается традиционными финансово-экономическими показателями. Энергия (в широком смысле) была и останется стратегическим ресурсом и ресурсом жизнеобеспечения.

Территориальная структура энергетического сектора Дальнего Востока заметным образом затрагивает общие интересы регионального экономического развития, воспроизводит проблемы «оптимальной» организации пространственной структуры экономики региона [51].

Если остановиться на интересах регионов-субъектов Федерации, то для них в современных условиях приоритетными являются следующие задачи развития энергетического сектора:

- обеспечение надежности и доступности энергоснабжения потребителей на территории субъекта;

- обеспечение энергоснабжения по приемлемым ценам (при этом нужно учитывать издержки производственных потребителей региона и социальные стандарты на территории);

- обеспечение прямого вклада энергетического сектора в экономические и финансовые показатели регионов;

- рационализация энергопотребления с учетом энергосбережения.

Такое расположение приоритетов энергетической политики региона вряд ли изменится в обозримой перспективе [51].

В последнее время наметились положительные тенденции в решении указанных выше задач:

улучшается ситуация с формированием баланса котельно-печного топлива, на территориях Дальнего Востока постепенно наращивается добыча угля;

в электроэнергетике региона, прежде всего в зоне ОЭС Востока введены новые генерирующие мощности (Бурейская ГЭС, 4-й блок на Хабаровской ТЭЦ-3, вторая очередь Благовещенской ТЭЦ, Нижне-Бурейская ГЭС);

рост валового регионального продукта не предъявляет существенного дополнительного спроса на энергоресурсы, нет заметного давления на формирование текущего и среднесрочного баланса котельно-печного топлива и электроэнергии в районах ДФО;

развитие на востоке России мощных инфраструктурных проектов (нефтепровод «Восточная Сибирь – Тихий океан», восточная программа ОАО «Газпром»).

Тем не менее целый ряд проблем затрудняет переход к устойчивому развитию энергетики региона.

Во-первых, многие годы сетевое хозяйство электротеплоэнергетики (особенно распределительного звена) финансировалось по остаточному принципу, только в последнее время, начиная с 2010 г., ситуация стала меняться.

Во-вторых, стабильно «узкое место» – ситуация в коммунальной энергетике. Состояние коммунальных систем, котельных, дизельных электростанций в изолированных населенных районах зачастую требует серьезных капиталовложений в связи с выработкой эксплуатационного ресурса.

В-третьих, нельзя обойти стороной ситуацию с тарифами на электроэнергию. Эта проблема часто обсуждается на региональном уровне и обозначается как критический и определяющий фактор регионального роста. Однако оценки регрессий производства среднечеловеческого ВРП по регионам-субъектам РФ показывают их слабую статистическую зависимость от средних тарифов на электроэнергию. Более того – связь положительная: чем выше тарифы, тем выше пока-

затели производства душевого ВРП [51]. Экономически значимы относительные цены на электроэнергию – валовые расходы на электроэнергию, отнесенные к ВРП. Но реальная корреляция между средними тарифами и относительными ценами на электроэнергию в регионах низкая – менее 0,2 в 2014 г. [рассчитано по: 104, 149].

Таким образом, потенциалы рационализации и повышения эффективности энергоснабжения находятся прежде всего в «самых регионах» и связаны в основном с отраслевыми и технологическими решениями в секторе преобразования первичных ТЭР (электроэнергетика, теплоэнергетика, нефтепереработка) и в сфере повышения эффективности конечного энергопотребления.

Следует отметить, что Амурская область, занимая 11-ю строчку в рейтинге энергоизбыточных регионов, по ВРП на душу населения стоит на 29-м месте, а по величине тарифов на электроэнергию (2,46 руб. в 2017 г.) – на 47-м месте. При этом в структуре промышленного производства лидирует добыча полезных ископаемых – 14,6% от ВРП (в основном речь идет о добыче золота), производство и распределение электроэнергии, газа и воды, а также обрабатывающие производства отстают (5,1% и 3,5% соответственно). Как видим, при наличии достаточно высокого объема избыточной электроэнергии тарифы остаются высокими, если смотреть в целом по России, но среди регионов Дальнего Востока это далеко не самый большой показатель, – например, по сравнению с Республикой Саха (Якутия) (3,83 руб.) или Чукотским автономным округом (7,8 руб.).

Согласно концепции энергопроизводственных циклов [56, 57], эффективность размещения производств определяется суммарным конечным результатом всей системы производственных процессов, совокупной экономией времени, средств, общим повышением производительности труда. Отсутствие указанного результата или отрицательная прогнозная оценка самой возможности его получения свидетельствуют о неэффективности создания производств на данной территории. Наличие ресурсов для выработки энергии и отсутствие ресурсов для налаживания производства или несовпадение этих двух составляю-

щих в территориальном плане затрудняют процесс формирования эффективных энергопроизводственных циклов.

В качестве примера можно сравнить два энергоизбыточных региона – Иркутскую и Амурскую области. В Амурской области, несмотря на наличие избыточной электроэнергии (в 90-е гг. XX в. основными источниками ее в регионе были Зейская ГЭС, Благовещенская ТЭЦ и Райчихинская ГРЭС), до сих пор не сформировалось ни одного крупного промышленного узла (есть только промышленные центры с отдельными предприятиями). Многие из тех потребителей, которые функционировали на территории области в советский период (завод «Амурэлектроприбор», Райчихинский стекольный завод и др.) после 1992 г. оказались не готовыми к деятельности в условиях рыночных отношений и были закрыты или существенно сократили выпуск продукции. Некуда было реализовывать высвободившийся объем электроэнергии, и было принято решение наладить ее экспорт в соседний Китай. Этому благоприятствовало экономико-географическое положение (на границе с КНР).

В Иркутской области, наоборот, широкомасштабное освоение гидроэнергоресурсов Ангары стало ведущим фактором экономического районообразования. Благодаря строительству Иркутской, Братской, Усть-Илимской ГЭС в 60 – 80-е гг. XX в. произошло формирование системы территориально-производственных комплексов (ТПК) – Иркутско-Черемховского и Братско-Усть-Илимского. Ведущими структурными компонентами этих ТПК являются крупные энергоемкие производства, основой образования которых стали ГЭС Ангарского каскада. К примеру, в Иркутско-Черемховском ТПК на базе местных ресурсов каменной соли и привозной западносибирской нефти, электрической энергии и обильных водных ресурсов сформирован один из крупнейших в стране Ангарско-Усольско-Зиминский химический комплекс с широким ассортиментом продукции органического и неорганического синтеза [98]. Схематически, при помощи кругов Эйлера, связи между ресурсами, промышленным производством и энергетикой в Иркутской области будут выглядеть следующим образом (рис. 1.3).

Рис. 1.3. Связи между ресурсами, промышленным производством и энергетикой на примере Иркутской области.

Составлено по [98].

В Амурской области только сейчас начинается формирование подобных структур, – например, строится Амурский газоперерабатывающий завод (ГПЗ) и планируются газохимический комплекс и нефтеперерабатывающий завод (рис. 1.4). На данном рисунке крупные промышленные предприятия показаны пунктиром, так как эта составляющая в Амурской области только формируется. Соответственно и производство продукции с высокой добавленной стоимостью тоже в перспективе.

Стоит отметить, что, несмотря на наличие избыточной энергии, Амурский ГПЗ будет функционировать с использованием электроэнергии от собственной газовой ТЭС (400 МВт). Это делается для обеспечения бесперебойной работы предприятия, а также снижения себестоимости продукции за счет более низких энергозатрат (рис. 1.5). Поэтому на схеме площадь наложения сфер «Ресурсы» и «Амурский ГПЗ» включает не только «переработку сырья», но и «выработку электро- и теплоэнергии».

Рис. 1.4. Связи между ресурсами, промышленным производством и энергетикой на примере Амурской области в 2017 г.

Составлено авторами.

Рис. 1.5. Перспективные связи между ресурсами, Амурским ГПЗ и энергопроизводством в Амурской области.

Составлено авторами.

От Амурской энергосистемы будет осуществляться энергоснабжение инфраструктурных объектов, – таких, например, как жилой микрорайон для сотрудников предприятия.

Можно отметить, что в Амурской области отсутствует ограничение по ресурсу электроэнергии, но наличия одного данного ресурса недостаточно. Стимулом к возникновению производств он стал только сейчас, когда через территорию области проведены нефтепровод «Восточная Сибирь – Тихий океан» (ВСТО) и ведется строительство газопровода «Сила Сибири», т.е. появились ресурсы для возникновения указанных энергоемких производств. Тем не менее, не решенными остаются проблемы передачи и распределения электроэнергии, а также высоких потерь в электрических сетях.

1.4. Выводы по главе 1

1. Топливо-энергетический комплекс по-прежнему играет важную роль в экономике Российской Федерации, составляя более 20% от ВВП и принося около 40% налоговых поступлений в бюджет страны. Тем не менее, в «Энергетической стратегии России на период до 2035 года» произошло смещение акцентов в оценке значения ТЭК для экономики страны: из «локомотива развития» он превратился в «стимулирующую инфраструктуру», обеспечивающую создание условий для развития хозяйства, включая его диверсификацию.

2. В современной экономической географии все более популярной становится тема отраслевого районирования. При этом проводятся исследования особенностей организации отдельных отраслей на территории определенных регионов. Получила развитие и теория Н.Н. Колосовского об энергопроизводственных циклах, которые трактуются теперь как энерговещественные и охватывают процессы, начиная от вида природного сырья или энергии до потребления продукции и возврата «трансформированных веществ» в природно-ресурсную и производственную подсистему. В работах многих экономико-географов подчеркивается актуальность связей энергопроизводственных циклов при формировании современных крупных предприятий разных форм собственности.

3. Влияние географических факторов, (экономико-географическое положение, природно-ресурсный потенциал, природно-климатические условия) на формирование территориальной структуры ТЭК неоспоримо. Но не все энергоизбыточные регионы имеют на своей территории успешно функционирующие промышленные комплексы, возникшие на базе сочетаний энергопроизводства и промышленности. В Амурской области (в отличие от Иркутской) такой сценарий развития находится только в стадии реализации, хотя избыток в производстве электроэнергии сформировался давно.

2. ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

2.1. Экономико-географическая характеристика территории Амурской области

Амурская область расположена на юго-востоке Российской Федерации, в ее азиатской части, и входит в состав Дальневосточного федерального округа (далее – ДФО). С запада область граничит с Забайкальским краем, с севера – с Республикой Саха (Якутия), с востока – с Еврейской автономной областью и Хабаровским краем, на юге имеет самую протяженную государственную границу с КНР – 1250 км (рис. 2.1).

Рис. 2.1. Территория Амурской области.

Представлено в [126].

Площадь территории – 361,9 тыс. км² (5,87% от территории Дальневосточного федерального округа). Население – 801,7 тыс. человек, что составляет 13% от общей численности населения ДФО (по оценке на 01.01.2017), в том числе 539,5 – городское население и 262,3 – сельское. Плотность населения –

2,2 чел. на 1 км² (по ДФО в среднем – 1 чел. на 1 км²). В состав Амурской области входят 9 городских округов и 20 муниципальных районов, включающих 7 городов областного подчинения, 3 города районного подчинения, 17 поселков городского типа, 269 сельских поселений, 602 сельских населенных пункта [7].

Город Благовещенск (224,4 тыс. человек) – единственный административный центр субъекта Российской Федерации, расположенный на государственной границе [92].

Уникальность Амурской области заключается в ее географическом приграничном положении, разнообразии природных ресурсов и аграрно-климатических условий.

На территории области расположены месторождения и проявления россыпного и рудного золота, серебра, титана, молибдена, вольфрама, меди, олова, полиметаллов, сурьмы, редких элементов, бурого и каменного угля, цеолитов, каолина, цементного сырья, апатитов, графита, талька, полудрагоценных, поделочных, облицовочных камней и других полезных ископаемых. Предположительно, могут быть выявлены месторождения нефти и газа. Общий экономический потенциал Амурской области по минеральному сырью оценивается примерно в 20 трлн. рублей (рис. 2.2 [126]).

Что касается водных ресурсов, следует отметить, что общая протяженность рек длиной не менее 10 км превышает 77 тыс. км. Больших рек (свыше 500 км) семь: Амур, Зея, Селемджа, Гиллой, Бурей, Олекма, Нюкжа. В целом водная система области составляет более 67% всех гидроэнергетических ресурсов юга Дальнего Востока [126].

Весьма разнообразны агроклиматические ресурсы области, это прежде всего касается земель сельскохозяйственного назначения. На юге области преобладают плодородные лугово-черноземные почвы, благоприятные для земледелия, позволяющие при соблюдении агротехнических требований получать высокие урожаи. Благодаря климатическим условиям в области есть возможность выращивания широкого спектра зерновых (пшеница, овес, ячмень, гречиха) и кормовых культур, а также сои, кукурузы, картофеля, овощей.

сибирские и дальневосточные регионы России. Она обеспечивает сквозное круглогодичное движение от Балтики до Тихого океана и является составной частью глобального транспортного коридора Париж – Берлин – Варшава – Москва – Владивосток, с выходом на азиатские страны.

Реализация ряда транспортных проектов завершилась сравнительно недавно. Например, реконструкция федеральной автомобильной дороги «Лена», соединяющей область с Республикой Саха (Якутия), проводилась с 2011 г. по 2015 г. [79]. Завершается строительство железных дорог от БАМа: «Улак – Эльга» и «Тында – Беркакит – Томмот – Якутск», которые обеспечат надежную круглогодичную связь Амурской области с Республикой Саха (Якутия) и Магаданской областью [119]. Завершено строительство нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» с экспортной веткой нефтепровода в Китай (Сковородино – Джалинда).

В области расположены международный аэропорт Благовещенск, а также сеть аэропортов и посадочных площадок местных воздушных линий. Над территорией области проходит международная трасса «Полярный-4», кратчайшим путем через Северный полюс соединяющая Северную Америку со странами АТР. Имеются речные порты (грузовые и пассажирский) для речных перевозок по рекам Амур, Зея, Бурея и Селемджа.

Нельзя не отметить, что область находится на важнейших перекрестках транспортных коридоров России и динамично развивающихся стран АТР, в первую очередь речь идет о КНР. На территории Амурской области официально открыто три пункта пропуска через российско-китайскую границу.

Есть на территории области и особо охраняемые природные территории, среди них три государственных природных заповедника, 36 заказников (2 федерального и 34 областного значения) и 118 памятников природы регионального значения. Общая их площадь – 3524 тыс. га [126].

В Амурской области открыты 42 источника и скважины минеральных вод. Наиболее активно используются Гонжинское и Константиновское месторождения, ежегодный уровень добычи – 7 тыс. м³. В настоящее время прораба-

тывается возможность освоения Быссинского месторождения термоминеральных вод и Игнашинского минерального источника.

В плане развития науки и образования в области следует отметить следующие научные учреждения: Амурский научный центр ДВО РАН, Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Всероссийский научно-исследовательский институт сои, Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания. Область имеет 5 учреждений высшего профессионального образования и 5 филиалов (государственных и негосударственных) российских высших учебных заведений.

Наконец, говоря о территориально-экономическом зонировании области, нужно отметить, что она неоднородна по географическим, природно-климатическим, демографическим и экономическим особенностям. Выделяют три территориальных сегмента области: агропромышленный и урбанизированный юг; промышленный центр; горнорудный и лесопромышленный север (рис. 2.3).

На севере области, занимающем около 80% территории, проживает 197,5 тыс. человек, плотность населения – 0,68 чел. на 1 км² [92, 126]. Основными отраслями экономической специализации являются гидроэнергетика, транспорт, горнодобывающий и лесопромышленный комплексы. Зона БАМ, территориально отнесенная к северу области, развивается преимущественно за счет транспортной составляющей.

Север имеет существенные инфраструктурные ограничения для развития минерально-сырьевой и лесосырьевой базы. Для вовлечения месторождений в хозяйственный оборот необходимо строительство автомобильных дорог, второго электрифицированного пути БАМ, линий электропередачи, вахтовых поселков, лесных дорог.

В связи с недостаточной численностью населения освоение Севера области возможно только вахтовым методом, сочетающимся с развитием существующих населенных пунктов, призванных стать базовыми для социально-культурного, бытового и транспортного обслуживания вахтовых рабочих, а также для размещения перерабатывающих, обслуживающих и смежных производств. Только комплексный подход к освоению севера области позволит повысить эффективность инвестиционных вложений в его развитие.

Муниципальные районы: 1 – Тындинский; 2 – Зейский; 3 – Сковородинский; 4 – Магдагачинский; 5 – Шимановский; 6 – Мазановский; 7 – Селемджинский; 8 – Свободненский; 9 – Серышевский; 10 – Белогорский; 11 – Благовещенский; 12 – Ивановский; 13 – Ромненский; 14 – Тамбовский; 15 – Октябрьский; 16 – Завитинский; 17 – Константиновский; 18 – Михайловский; 19 – Бурейский; 20 – Архаринский.

Рис. 2.3. Территориальные сегменты Амурской области:

Составлено по: [126].

На юге области на площади 28,2 тыс. км² проживает 45% населения региона, плотность населения – 13 человек на 1 км². Большинство населения (66%) проживает в городах Благовещенск и Райчихинск, в небольших поселениях городского типа и сельских поселениях [92, 126].

Юг области наиболее развит в промышленном, инфраструктурном и социальном отношении. Именно здесь сосредоточено большинство производственных и социальных объектов региона.

Основные направления экономической специализации юга области: гидроэнергетика, угольная промышленность, обрабатывающая промышленность, в том числе машиностроение и производство пищевых продуктов, строительство, строительная индустрия, транспорт, сельское хозяйство. Ограничениями в раз-

витии этих территорий являются значительный износ производственных мощностей, слабая материально-техническая база сельского хозяйства.

На юге расположен город Благовещенск, являющийся административным, научным, образовательным, культурным центром области.

В центре области на площади 37,9 тыс. км² проживает 32% населения, плотность – 6,9 чел. на 1 км². В центре располагаются города Свободный, Белогорск, Шимановск, поселок городского типа ЗАТО «Углегорск» (с 23.12.2015 г. Циолковский) – территория базирования космодрома «Восточный» [92, 126].

Основными отраслями экономической специализации центра области являются транспорт, машиностроение, сельское хозяйство. Раньше, до 1990-х гг., центр области являлся крупным межрегиональным транспортно-логистическим комплексом. Например, город Свободный, являясь административно-хозяйственным центром управления Свободненского отделения Забайкальской железной дороги, располагал производственными мощностями по ее обслуживанию. Машиностроительные предприятия города, помимо обслуживания железной дороги, специализировались на производстве оборонной продукции. Город Шимановск располагал мощной базой строительной индустрии для нужд промышленного и гражданского строительства объектов БАМа. К сожалению, после реформирования железной дороги и переноса административно-хозяйственного центра управления в Читу производственная деятельность железной дороги на территории области свернута и связанные с ней производства перенесены в Забайкальский край [126].

Для более полной характеристики Амурской области и обозначения ее места в Дальневосточном регионе рассмотрим в сравнении отдельные макроэкономические показатели.

По данным на 2015 г., доля Амурской области в ВРП Дальневосточного федерального округа составила 7,3% [105].

По величине ВРП на душу населения область в 2015 г. заняла предпоследнее место среди субъектов ДФО (342762,6 руб. на чел.), что практически в 1,7 раза ниже среднего показателя по округу (572242,7 руб. на чел.).

В 2012 и 2013 гг. наметилось снижение индекса физического объема ВРП, но в Амурской области снижение было значительнее, чем по ДФО в целом, в то же время темпы роста ВРП в 2015 г. в Амурской области оказались самыми высокими среди субъектов округа (рис. 2.4).

Рис. 2.4. Динамика индекса физического объема ВРП по субъектам ДФО, %.

Составлено по: [105].

Сравнение структуры ВРП Амурской области и Дальневосточного федерального округа, проведенное на основе данных, представленных на рис. 2.5 и 2.6, показало следующее:

в структуре ВРП ДФО выше доля таких видов экономической деятельности как рыболовство, рыбоводство, добыча полезных ископаемых (превышение более чем в два раза), обрабатывающие производства, операции с недвижимым имуществом;

по таким видам как гостиницы и рестораны, финансовая деятельность доли практически совпадают;

по остальным видам экономической деятельности доли выше в Амурской области, в том числе по транспорту – в 1,6 раза, производству и распределению электроэнергии, газа и воды – в 1,7 раза, сельскому хозяйству – в 1,7 раза [105]. Доля промышленности в структуре ВРП ДФО в целом выше – 36,1% против 23%.

Рис. 2.5. ВРП Дальневосточного федерального округа по видам экономической деятельности в 2015 г., %.

Составлено по: [105].

Рис. 2.6. ВРП Амурской области по видам экономической деятельности в 2015 г., %.

Составлено по: [105].

Для обоснованного выделения отраслей специализации Амурской области был также произведен расчет индекса уровня специализации. Индекс специализации региона на конкретной отрасли (I_C) определяется как отношение удельного веса региона в стране по данной отрасли к удельному весу региона в ВВП страны. Если расчетные показатели больше или равны единице, данные отрасли выступают как отрасли рыночной специализации [53]:

$$I_C = (O_P / O_C) \cdot 100 / (X_P / X_C) \cdot 100, \quad (2.1)$$

где O_P / O_C – удельный вес региона в стране по данной отрасли; X_P / X_C – удельный вес региона в ВВП страны.

В итоге, согласно данным, приведенным в табл. 2.1, наибольшие значения индекса уровня специализации соответствуют таким видам экономической деятельности как транспорт, сельское хозяйство, производство и распределение электроэнергии, газа и воды (2,06; 1,57; 1,54 соответственно). Несколько ниже показатели у строительства и добычи полезных ископаемых (1,42 и 1,3).

Таблица 2.1

Расчет индексов уровня специализации по основным видам экономической деятельности Амурской области (данные за 2015 г.)

№ п/п	Вид экономической деятельности	Индекс уровня специализации
1	Добыча полезных ископаемых	1,3
2	Обрабатывающие производства	0,2
3	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	1,57
4	Сельское хозяйство	1,54
5	Строительство	1,42
6	Производство необработанной древесины	1,04
7	Транспорт (ж.д.)	2,06

Составлено по: [105].

Исходя из вышеприведенной информации, можно сформулировать основные конкурентные преимущества Амурской области (табл. 2.2) [126].

Далее следует обозначить ограничения и угрозы развития Амурской области. Как и преимущества, они были достаточно четко сформулированы в «Стратегии социально-экономического развития области на период до 2025 года» (табл. 2.3) [126].

Таблица 2.2

Конкурентные преимущества Амурской области

№ п/п	Преимущества	Примечание
1	Значительные запасы минерально-сырьевых и лесных ресурсов	Возможность сформировать индустриальные перерабатывающие комплексы полного цикла с высоким уровнем извлечения и передела
2	Запасы неметаллических полезных ископаемых	База для формирования комплекса строительной индустрии
3	Ресурсный потенциал углей	Превышает суммарные запасы Хабаровского, Приморского, Забайкальского краев и Сахалинской области, что создает уникальные возможности для создания в области новой отрасли – углехимии
4	Приграничное положение с КНР	Возможности для производства экспорто-ориентированной продукции за счет экономической и транспортной эффективности
5	Энергоизбыточность	Возможность нарастить энергетический потенциал области для обеспечения потребностей внутреннего рынка и размещения на территории области энергоемких производств, а также расширения поставок электроэнергии зарубежным потребителям
6	Благоприятные условия для наращивания сельскохозяйственного производства	Возможность обеспечить продовольственную безопасность ДФО
7	Туристско-рекреационный потенциал и историко-культурное наследие	База для формирования туристической индустрии с высокой добавленной стоимостью
8	Наличие учебных заведений профессионального начального, среднего и высшего образования	Возможность обеспечить непрерывную и качественную подготовку, переподготовку и повышение квалификации трудовых кадров
9	Наличие научно-исследовательских институтов	Возможность реализовать инновационный потенциал области
10	Опыт программно-целевого развития области	Успешная реализация проектов в отдельных секторах экономики (нефтепровод ВСТО, космодром Восточный), в соответствии с мерами государственной поддержки.

Составлено по: [126]

Для наиболее полного использования преимуществ, а также снятия угроз и ограничений социально-экономического развития в Амурской области, согласно документам стратегического планирования Дальнего Востока и Байкальского региона, было запланировано формирование трех основных зон опережающего развития: природно-ресурсной зоны Байкало-Амурской магистрали с тремя подзонами – Западно-Амурской, Зейской и Селемджинской; Приамурской аграрно-индустриальной зоны; Свободненской космической зоны [126].

Таблица 2.3

Ограничения и угрозы развития Амурской области

№ п/п	Ограничения и угрозы	Примечание
1	2	3
В экономике		
1	Низкая доля конечного производства в выпуске готовой промышленной продукции, отсутствие вертикально-интегрированных структур, включающих полный цикл производства, начиная с добычи сырья до выпуска готового конечного продукта	Низкая доля добавленной стоимости в готовой продукции
2	Высокий физический и моральный износ основных производственных фондов, низкий уровень производительности труда	Ограниченные возможности выпуска продукции, конкурентоспособной на внутреннем и мировом рынках
3	Недостаточная геологическая изученность многочисленных проявлений высоколиквидных полезных ископаемых (менее 8%)	Экономическая недоступность ресурсов для освоения и вовлечения в хозяйственный оборот в связи с отсутствием необходимой обеспечивающей инфраструктуры
4	Расположение основной части природно-сырьевых ресурсов в труднодоступных районах области	
5	Отсутствие устойчивых корпоративных, кооперационных связей, в том числе межрегиональных, между предприятиями	Снижение мультипликативного эффекта от реализации инвестиционных проектов и развития отдельных предприятий
6	Отсутствие производственных мощностей по переработке природно-сырьевых ресурсов	Формирование неэффективной сырьевой структуры экономики
7	Низкая производительность сельскохозяйственного производства	Низкая ценовая конкурентоспособность продукции в сравнении с аналогичной из КНР
8	Недостаток необходимой обеспечивающей инфраструктуры (электросетевая, теплоснабжающая, жилищно-коммунальная, дорожная, транспортная)	Низкий уровень технического состояния инфраструктурных объектов, слабая пропускная способность, высокая стоимость инфраструктурных услуг
9	Отсутствие магистральных линий электропередач	Отсутствие возможности поставлять электроэнергию в западном направлении, формирование резерва запертых мощностей
10	Сырьевая направленность экспорта	Недостаточный уровень развития международных торгово-экономических связей
11	Отсутствие высокоразвитой транспортно-логистической инфраструктуры	Сложности с обслуживанием растущего внешнеторгового оборота

Продолжение табл. 2.3

1	2	3
12	Дефицит бюджета области и его зависимость от финансовой помощи из федерального бюджета	Сложности с модернизацией производства в связи с отсутствием собственных средств на реализацию инвестиционных проектов и недоступностью кредитных ресурсов
13	Отсутствие развитой инвестиционной, инновационной инфраструктуры	
14	Недостаточное финансовое обеспечение науки	
<i>В социальной сфере</i>		
15	Снижение численности населения области, в т.ч. трудоспособного, за счет продолжающегося миграционного оттока и естественной убыли	Дефицит трудовых ресурсов и увеличение демографической нагрузки на работающее население
16	Высокие уровни общей и младенческой смертности (выше среднероссийских показателей)	
17	Высокий уровень социально значимых заболеваний: туберкулез, онкология, сердечно-сосудистые	
18	Уровень жизни населения области ниже среднероссийского и уровня жизни населения в соседних регионах по основным параметрам, включая жилищно-бытовые и социальные условия	Усиление миграционного оттока населения
19	Неудовлетворительное состояние материально-технической базы учреждений социальной сферы	Усиление миграционного оттока населения
20	Несоответствие структуры специальностей и уровня подготовки в профессиональных учебных заведениях потребностям экономического развития области	Усиление миграционного оттока населения

Составлено по: [126].

В соответствии с федеральным законодательством на территории зон опережающего развития предусматривался «льготный режим свободной таможенной зоны для резидентов, а также региональные преференции: льготный режим налогообложения по региональным налогам, отсрочки и рассрочки, налоговые «каникулы» по региональным налогам, государственные гарантии правительства области, субсидирование процентных ставок по кредитам банков и на возмещение части затрат на производство, бюджетные инвестиции в строительство обеспечивающей инфраструктуры» [126, с. 62].

Еще одним документом, в котором представлен вариант развития Амурской области, является «Схема территориального планирования» [2]. Данный документ направлен «на определение назначения территорий, исходя из сово-

купности социальных, экономических, экологических и иных факторов в целях обеспечения устойчивого развития территорий, развития инженерной, транспортной и социальной инфраструктур, обеспечения учета интересов граждан и объединений» [2]. В Схеме представлена карта области с обозначением районов, благоприятных для развития тех или иных видов производства, в частности сельского хозяйства, промышленности, транспортной инфраструктуры. Многие из предложенных объектов строятся или уже функционируют. Например, ведется строительство металлургического комплекса на базе железорудных Гаринского, Кимканского и Сутарского месторождений, а также Куранахского и Большой Сейим титаномагнетитовых месторождений. Развивается агрокомплекс области, в частности введен в строй завод по переработке сои в Благовещенске. Компания ООО «Амурагроцентр», которая была представлена в «Схеме территориального развития», в настоящее время является резидентом ТОР (территории опережающего развития) «Белогорск», информация о которой будет приведена.

Стратегическое планирование не стоит на месте, и 29 декабря 2014 г. Президентом РФ был подписан Федеральный закон «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации». В рамках реализации этого закона во второй половине 2015 г. в Амурской области приступили к реализации проектов по формированию территорий опережающего социально-экономического развития, которые должны стать ключевым инструментом региональных преобразований. Под территорией опережающего социально-экономического развития понимается «часть территории субъекта Российской Федерации, включая закрытое административно-территориальное образование, на которой в соответствии с решением Правительства Российской Федерации установлен особый правовой режим осуществления предпринимательской и иной деятельности в целях формирования благоприятных условий для привлечения инвестиций, обеспечения ускоренного социально-экономического развития и создания комфортных условий для обеспечения жизнедеятельности населения» [83]. В правительственной концепции Российской Федерации

предполагается, что ТОРы смогут выступать в виде специфических точек роста, а их ускоренное развитие будет стимулировать развитие других территорий и районов [14].

«С начала 2016 г. по апрель 2017 г. в экономику Дальневосточного региона было привлечено 1,67 трлн. руб., а количество реализуемых инвестиционных проектов увеличилось с 117 до 605» [139]. В настоящее время на Дальнем Востоке действуют 17 территорий опережающего развития, 4 из них – в Приморье, по 3 – в Хабаровском крае и Амурской области, по 2 – в Якутии и Сахалинской области. На Камчатке, Чукотке и в Еврейской автономной области создано по одной такой территории.

Что касается Амурской области, то следует отметить – направления развития региона во многом остались прежними, такими, как были сформулированы в Стратегии и «Схеме территориального развития Амурской области». Только теперь запланированные преобразования будут происходить в рамках территорий опережающего социально-экономического развития. Предполагается привлечь российских и иностранных инвесторов. Спектр видов экономической деятельности очень разнообразен, начиная с растениеводства, лесоводства, металлургии и заканчивая образованием, здравоохранением, спортом.

Территории опережающего социально-экономического развития «Приамурская», «Белогорск» и «Свободный» действуют на основании постановлений Правительства Российской Федерации, в соответствии с которыми определен перечень видов экономической деятельности (более 50). При реализации их в пределах ТОР действует особый правовой режим осуществления предпринимательской деятельности. В частности, понижены тарифы страховых взносов (до 7,6%), предусмотрены налоговые преференции (например, налог на прибыль от 0% до 5% в течение первых 5 лет), сокращено время контрольных проверок и получения разрешительной документации, не требуется разрешений на привлечение иностранных работников, резидентам предоставляются льготные арендные ставки, приоритетное подключение к объектам инфраструктуры и режим свободной таможенной зоны [94, 95, 96].

Следует добавить, что при реализации всех указанных выше проектов и мероприятий нельзя обойтись без наращивания объемов использования электроэнергии, а значит и развития энергетической инфраструктуры.

В рамках реализации «Проекта широкомасштабного экспорта электроэнергии из России в Китай» планируются строительство и ввод в эксплуатацию объектов электрической генерации на территории Амурской области, сетей переменного и постоянного тока в России и Китае, поэтапное увеличение экспорта электроэнергии в КНР.

Далее представим анализ возможностей ТЭК области в удовлетворении существующих и перспективных потребностей, а также в обеспечении обязательств по экспортным контрактам.

2.2. Особенности территориальной структуры ТЭК Амурской области

Топливо-энергетический комплекс является важной структурной составляющей экономики, одним из ключевых факторов обеспечения жизнедеятельности области. По данным на 2016 г., отрасль произвела 38,7% промышленной продукции области (табл. 2.4), что оказало существенное влияние на формирование бюджета области (14% налоговых доходов консолидированного бюджета) [105, 123].

В суммарной стоимости основных фондов Амурской области основные фонды предприятий ТЭК составляют 14%, из них большая часть принадлежит электроэнергетике. Доля ТЭК в ВРП Амурской области составляет 7,1%. Доля ТЭК в экспорте области в последние годы значительно возросла (57%) в результате поставок нефти в Китай по ответвлению Сковородино – Дацин нефтепровода ВСТО (Восточная Сибирь – Тихий океан) [105, 123]. Что касается инвестиций, то основной их объем приходится на объекты транспортной инфраструктуры – около 68%, добычу полезных ископаемых – более 12%, объекты ТЭК – более 8%, социальные объекты – 4%.

Объем производства электроэнергии в расчете на одного жителя Амурской области составляет более 10 тыс. кВт. Это сопоставимо с уровнем производства на одного человека в США и Японии [126].

В табл. 2.4 приводятся отдельные показатели оценки роли ТЭК в экономике Амурской области и в экономике России по данным за 2016 г.

Таблица 2.4

**Сравнение роли ТЭК в экономике Амурской области
и в экономике России по отдельным показателям в 2016 г., %**

Показатель	РФ	Амурская область
Доля ТЭК в объеме ВВП/ВРП	22,6	7,1
Доля ТЭК в объеме промышленной продукции страны/региона	41	38,7
Доля ТЭК в налоговых поступлениях в бюджет страны/региона	38	14
Доля ТЭК в экспорте страны/региона	56,9	57

Составлено по [47, 105].

Как видно из данных, приведенных в табл. 2.4, доля ТЭК в объеме ВРП Амурской области практически втрое меньше аналогичного показателя по России. Это связано со структурой ТЭК области, где более 90% электроэнергии вырабатывается на ГЭС, а из топливно-энергетических ресурсов добывается только уголь. По этой же причине доля ТЭК в налоговых поступлениях в бюджет области тоже невелика по сравнению с общероссийским показателем.

Топливо-энергетические ресурсы позволяют полностью обеспечивать собственных потребителей электро- и теплоэнергией, углем (эксплуатируемые угольные месторождения – Райчихинское, Ерковецкое и Огоджинское), однако по экономическим причинам в область (в основном на север) завозятся угли из Восточной Сибири и Республики Саха (Якутия), а также поставляется электроэнергия с федерального оптового рынка электроэнергии и мощности (ФОРЭМ). Сохранение этого потока вызвано особенностями сетевой энергетической инфраструктуры. Например, узловая подстанция 220/110/35/10 кВ «Тында», через которую осуществляется электроснабжение потребителей северных районов области, получает питание по одной линии 220 кВ от Амурской энергосистемы, и по двум линиям 220 кВ – от Нерюнгринской ГРЭС, расположенной в Южной Якутии. По этим двум линиям идет электроэнергия из-за пределов области (рис. 2.7 [128]).

Районы: 1 – Тындинский; 2 – Зейский; 3 – Сковородинский; 4 – Магдагачинский; 5 – Шимановский; 6 – Мазановский; 7 – Селемджинский; 8 – Свободненский; 9 – Серышевский; 10 – Белогорский; 11 – Благовещенский; 12 – Ивановский; 13 – Ромненский; 14 – Тамбовский; 15 – Октябрьский; 16 – Завитинский; 17 – Константиновский; 18 – Михайловский; 19 – Бурейский; 20 – Архаринский.

Рис. 2.7. Территориальная структура ТЭК Амурской области.

Составлено по: [128].

Что касается связей с другими регионами, можно отметить следующее: ОЭС Востока и ОЭС Сибири работают не параллельно и не синхронно, точки раздела устанавливаются оперативно, в зависимости от складывающегося баланса энергообъединений, т.е. линия задействуется по мере необходимости. С энергосистемами Хабаровского края и Еврейской автономной областью (ЕАО) связи поддерживаются за счет: ВЛ 500 кВ Бурейская ГЭС – Хабаровская № 1;

ВЛ 500 кВ Бурейская ГЭС – Хабаровская № 2; ВЛ 220 кВ Февральская – Этеркан; ВЛ 220 кВ Архара – Облучье с отпайкой на ПС Тарманчукан/т; ВЛ 220 кВ Ядрин/т – Облучье.

Кроме того, электроэнергетические поставки в Китай осуществляются по нескольким линиям: ВЛ 500 кВ Амурская – Хэйхэ; ВЛ 220 кВ Благовещенская – Айгунь I цепь; ВЛ 220 кВ Благовещенская – Айгунь II цепь; ВЛ 110 кВ Благовещенская – Хэйхэ; ВЛ 110 кВ Сиваки – Шипачжань с отпайкой на ПС Байна.

В состав энергосистемы Амурской области входят пять электростанций, общей установленной мощностью 5166 МВт, в том числе три гидростанции – 3660 МВт (Зейская ГЭС с установленной мощностью 1330 МВт, Бурейская ГЭС – 2010 МВт, Нижне-Бурейская ГЭС – 320 МВт) две тепловые электростанции – 506 МВт (Благовещенская ТЭЦ с установленной мощностью 404 МВт, Райчихинская ГРЭС – 102 МВт).

В перспективе рассматриваются варианты строительства в области еще трех ГЭС (Гилуйской, Нижнезейской, Селемджинской), а также одной ТЭС (Ерковецкой). Строительство последней предполагается исключительно в целях расширения экспортных поставок электроэнергии. Подробнее об этом будем говорить дальше.

Кроме того, в состав ЭС Амурской области входят сети напряжением 500 – 220 кВ ПАО «ФСК ЕЭС», 110 – 35 кВ АО «ДРСК» и 18 других сетевых организаций. Крупнейшими электросетевыми компаниями на территории области являются филиал АО «ДРСК» «Амурские электрические сети» и филиал ПАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Востока. Сбыт электрической энергии конечным потребителям на территории области осуществляет гарантирующий поставщик – филиал ПАО «ДЭК» – «Амурэнергосбыт» [128]. Существующую сетевую инфраструктуру необходимо совершенствовать и наращивать, так как основная часть электростанций расположена вдали от массовых потребителей электроэнергии.

Будучи энергоизбыточным регионом, Амурская область и по выработке электроэнергии занимает первое место в ДФО (ее доля – более 20%). В настоящее время 60% электроэнергии потребляется в области, а 40% поставляется в соседние регионы и в КНР.

Схематично связи энергетики с другими частями хозяйственного комплекса Амурской области представлены на рис. 2.8.

Рис. 2.8. Место ТЭК в хозяйственном комплексе Амурской области

Составлено авторами по: [138].

Топливо-энергетический комплекс области представлен четырьмя блоками: ресурсным, энергетического производства, инфраструктурным и блоком перерабатывающих производств (пока в качестве перспективного, в стадии строительства). Ресурсный блок включает добычу угля, блок энергетического производства – получение тепло- и электроэнергии (на ТЭЦ и ГЭС), а также энергоустановки на нетрадиционных источниках (в основном у населения). Последнее направление развивается пока довольно слабо. Возможности переработки нефти и газа в рамках производственного блока рассматриваются как перспективные (планируется строительство нефтеперерабатывающего завода в Ивановском районе, газоперерабатывающего завода и газохимического комплекса – в Свободненском районе).

Стоит также отметить, что за рассматриваемый период (с 2007 г. по 2015 г.) определенные изменения произошли и в структуре потребления различных видов энергоресурсов в Амурской области (рис. 2.9, 2.10).

В целом по всем видам экономической деятельности потребление электроэнергии возросло с 30% до 40%. Это говорит об определенных технических преобразованиях, в частности о развитии энергетической инфраструктуры. Практически по всем видам экономической деятельности акцент сместился в сторону увеличения потребления электроэнергии и уменьшения потребления топлива. Исключение составляет добывающая промышленность, что вполне объяснимо: при разработке новых месторождений поблизости может просто не оказаться доступных электросетевых объектов, поэтому растет доля топлива за счет использования автономных дизельных электростанций.

В целях уточнения степени различий в потреблении топлива, теплоэнергии и электроэнергии в Амурской области по видам экономической деятельности для расчетов был применен индекс В.М. Рябцева (табл. 2.5).

Рис. 2.9. Структура потребления энергоресурсов в Амурской области по отдельным видам экономической деятельности в 2007 г. (в % к итогу).

Составлено по: [46, 69, 105].

Рис. 2.10. Структура потребления энергоресурсов в Амурской области по отдельным видам экономической деятельности в 2015 г. (в % к итогу).

Составлено по: [46, 69, 105].

Таблица 2.5

**Оценка существенности различий в потреблении
различных видов энергоресурсов в Амурской области
по видам экономической деятельности за период 2007-2015 гг.**

Виды экономической деятельности	Индекс Рябцева	Интерпретация
Сельское хозяйство	0,018	Тождественность структур
Добыча полезных ископаемых	0,164	Существенный уровень различия структур
Обрабатывающие производства	0,138	Низкий уровень различия структур
Производство и распределение электроэнергии газа и воды	0,028	Тождественность структур
Строительство	0,173	Существенный уровень различия структур
Транспорт	0,311	Значительный уровень различия структур
Прочие виды деятельности	0,139	Низкий уровень различия структур

Составлено по: [46, 105].

Это интегральный коэффициент структурных различий J_R , который используется для получения объективной оценки меры существенности различий двух структур (формула 2.2):

$$J_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_{i1} - d_{i0})^2}{\sum_{i=1}^n (d_{i1} + d_{i0})^2}}, \quad (2.2)$$

где d_{i0} , d_{i1} – удельные значения признаков градаций двух структур; i – элемент структуры; n – число градаций.

Преимущество индекса Рябцева заключается в том, что его величина не зависит от числа градаций структуры совокупности, кроме того, В.М. Рябцевым была предложена шкала оценки существенности различий структур по индексу [39]. В соответствии со шкалой индекс Рябцева колеблется от 0 до 1, при этом каждому показателю индекса соответствует уровень различий от 0,03 (тождественность структур) до 0,901 и выше (противоположность структур).

Соответственно о существенности структурных различий можно с уверенностью говорить лишь по трем видам экономической деятельности – добыча полезных ископаемых, строительство и транспорт. Самые значительные изменения произошли именно на транспорте, за счет электрификации железных дорог.

Поскольку потребление электроэнергии в области растет, остановимся на этом виде ресурсов более подробно.

Как уже говорилось, избыток электроэнергии в Амурской области формируется за счет производства ее на ГЭС. По итогам 2016 г. в структуре производства электроэнергии более 86% пришлось на гидроэлектроэнергию. Динамика и структура производства электроэнергии представлена на рис. 2.11.

За последние годы (с вводом энергоблоков на Бурейской ГЭС) в Амурской области производство электроэнергии увеличилось в 1,6 раза – с 9,3 млрд кВт·ч в 2006 г. до 15,5 млрд кВт·ч в 2016 г.

Более 7 млрд кВт·ч в настоящее время не используется из-за отсутствия потребителей и технических возможностей передачи электроэнергии в ОЭС «Сибири», передача осуществляется в Хабаровский край и ЕАО. Производимая в Амурской области электроэнергия полностью обеспечивает собственные потребности (рис. 2.12) (положительное сальдо перетоков с 2004 г.).

Рис. 2.11. Динамика производства электроэнергии в Амурской области, в млн кВт·ч.

Составлено по: [3, 4, 7].

Рис. 2.12. Производство, потребление и перетоки электроэнергии на территории Амурской области (млн кВт·ч).

Составлено по: [4, 7, 101].

Полезное потребление электроэнергии в области за последние 16 лет увеличилось с 4,3 млрд кВт·ч в 2001 г. до 8 млрд кВт·ч в 2016 г., при стабильно уменьшающемся уровне потерь, которые снизились за тот же период с 25,45% в 2001 г. до 10,34% в 2016 [4, 7] (рис. 2.13).

Рис. 2.13. Динамика полезного потребления электроэнергии в Амурской области.

Составлено по: [3, 4, 7, 150].

Прежде чем представить структуру электропотребления по области, следует остановиться на структуре валового регионального продукта. В 2015 г. она выглядела следующим образом: сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство составили 7,6%, добыча полезных ископаемых – 16,5%, обрабатывающие производства – 3,7%, производство и распределение электроэнергии, газа и воды – 6,7%, строительство – 11,6%, оптовая и розничная торговля – 11,2%, транспорт и связь – 17,4% [7].

Что касается структуры электропотребления в Амурской области, то здесь можно отметить следующее. За последние десять лет (с 2006 г. по 2016 г.) наблюдается снижение электропотребления в сельском хозяйстве с 275 до 86 млн кВт·ч – на 68%. В промышленности отмечается рост электропотребления, в период с 2006 г. по 2016 г. он составил 17% – с 1759,4 до 2070,9 млн кВт·ч. В строительстве и транспорте также в целом за 10 лет произошло увеличение электропотребления на 79% и 77% соответственно (рис. 2.14 [150]).

Последний показатель стабильно растет за счет строительства ВСТО и космодрома «Восточный», а сейчас по территории Амурской области ведется ветка газопровода «Сила Сибири», поэтому логично предположить, что в ближайшее время электропотребление на транспорте в области еще возрастет.

Рис. 2.14. Структура потребления электроэнергии в Амурской области по видам экономической деятельности, в млн кВт·ч.

Составлено авторами по: [150].

Как уже было представлено на карте (см. рис. 2.7), определенный объем электроэнергии из Амурской области идет на экспорт в КНР. Помимо того, осуществляются поставки электроэнергии в Монголию, хотя объем их не столь значителен; к примеру, в 2015 г. — около 284 млн. кВт·ч.

Поставки в Китай были возобновлены в 2009 г., после двухлетнего перерыва, связанного с определением взаимовыгодных цен на электроэнергию. После 2009 г. объемы поставок ежегодно возрастают (рис. 2.15), в 2016 г. они составили 3,3 млрд кВт·ч.

По данным государственного энергетического управления КНР, потребление электроэнергии в Китае в 2016 г. составило 5,9 трлн. кВт·ч, а производство — 5,96 трлн. кВт·ч. В 2017 г. производство электроэнергии в КНР увеличилось еще на 5,7%, и составило 6,3 трлн. кВт·ч, что почти в шесть раз больше, чем в России.

В феврале 2012 г. «Восточная энергетическая компания» (ВЭК) подписала с Государственной электросетевой корпорацией Китая долгосрочный контракт на поставку 100 млрд кВт·ч электроэнергии в КНР до 2036 г. Цена составила в среднем 49 долл. США/МВт·ч.

Рис. 2.15. Динамика электробаланса Амурской области, в млн кВт·ч.

Составлено авторами по: [9, 84, 110, 150].

Долгосрочный контракт на поставку электроэнергии в Китай заключен впервые за всю историю российско-китайского сотрудничества в сфере электроэнергетики. КНР фактически соглашается рассматривать Россию в качестве стратегического партнера, в том числе и по обеспечению энергетической безопасности одной из своих провинций (Хэйлунцзян), на столь долгий срок. Однако стремительно наращиваемые Китаем объемы производства собственной электроэнергии могут поставить под сомнение необходимость в российских поставках. Вероятно, со строительством новых генерирующих мощностей на российской территории торопиться пока не стоит. Со всех точек зрения целесообразно использовать избыточную электроэнергию для энергоснабжения собственных крупных промышленных и транспортных объектов. Более подробно об этом речь пойдет в п. 3.7.

2.3. Угольная промышленность и тепловая энергетика области: современное состояние и перспективы развития

Как уже упоминалось, из топливно-энергетических полезных ископаемых на территории области добывается только уголь, в основном, бурый.

Данный вид топлива представлен в области такими месторождениями как Райчихинское, Ерковецкое, Архаро-Богучанское, Свободненское, Сергеевское,

Тыгдинское. Кроме того, выделяется несколько перспективных площадей распространения каменного угля (Эльгаканская, Толбузинская, Деспская, Гербикино-Огоджинская), однако промышленные запасы утверждены Государственным балансом на одном месторождении – Огоджинском (см. рис. 2.7).

Амурская область является крупным потребителем энергетических ресурсов. На долю области в 2016 г. приходилось более 2% потребляемого в стране угля, 0,66% электроэнергии и 0,6% нефтепродуктов [112]. При этом структура потребления топливных ресурсов в стране в целом и в Амурской области значительно различаются. Так, основным видом топлива, потребляемого в Российской Федерации, является природный газ – более 60%, а в Амурской области – уголь, более 90% от общей потребности в топливно-энергетических ресурсах (включая все виды нефтепродуктов).

Доля угля, добываемого в Амурской области, составляет 11% от объемов добычи по Дальнему Востоку и около 0,87% – по России в целом (по данным на 2016 г.), реализуется он преимущественно на территории области [7]. Свыше 95% разведанных запасов представлено низкокачественными бурыми углями технологических групп Б1 и Б2, которые могут использоваться только для сжигания на месте добычи или в брикетированном виде.

В 2016 г. основное угледобывающее предприятие АО «Амуруголь» (входит в состав компании «Русский уголь») продолжало вести добычу угля на Райчихинском (разрез Северо-Восточный) и Ерковецком (одноименный разрез) буроугольных месторождениях, а также на Огоджинском каменноугольном месторождении (участок «Контактный»), уголь с которого поставляется в северные населенные пункты Селемджинского района. Годовой объем добычи каменного угля составляет 30 тыс. тонн, что соответствует 1% общей добычи угля на территории области. Уголь реализуется в основном на территории области, небольшую часть закупают потребители Хабаровского края и Еврейской автономной области.

На трех из перечисленных выше буроугольных месторождений добыча ведется в настоящее время.

На Райчихинском месторождении, расположенном в бассейнах рек Кивда и Райчиха, добыча осуществляется с 1913 г., порой достигая 8 млн тонн в год. Первоначально разработка осуществлялась штольнями, а с 1932 г. открытым способом. Месторождение находится в стадии доработки. Промышленные запасы на январь 2008 г. составляли 13,7 млн тонн.

Запасы угля на разрезе «Широкий» под Райчихинском почти полностью истощились. Добыча твердого топлива затруднена, соответственно возросла его цена. По данным геологоразведки, обнаружены залежи угля под железнодорожными путями на участке Холодный Ключ – Райчихинск, они оцениваются в 5 млн тонн. Их разработка обеспечит угольщиков работой на ближайшие шесть лет. Кроме того, обнаружено месторождение (4 млн тонн угля) под участком автодороги Благовещенск – Гомелевка, вблизи Райчихинска. Областные власти приняли решение о переносе автодороги и предложили руководству Забайкальской железной дороги демонтировать магистральные пути, мешающие добыче угля. Ликвидация путей позволит сохранить рабочие места большинству жителей Райчихинска и обеспечит дополнительный объем перевозок по железной дороге [102].

Все движение с планируемого к сносу участка железной дороги готовы принять на себя принадлежащие АО «Амуруголь» пути необщего пользования, которые также соединяют станцию Холодный Ключ с Райчихинском через частные станции Аллочка и Духовская, но минуют станцию Забайкальской дороги Семилетка. Такой вариант возможен, если привести дорогу АО «Амуруголь» в соответствие с техническими требованиями, существующими для дорог общего пользования. Только после этого можно будет конкретно говорить о переносе участка [72].

Ерковецкое бурогольное месторождение расположено в 50 км к северо-востоку от Благовещенска и соединено железнодорожной веткой со станцией Екатеринославка Забайкальской ж.д. Освоение началось в 1990 г. Прогнозные ресурсы – 3,5 млрд тонн (1985 г.), разведанные запасы – 540 млн тонн. Балансовые запасы на 01.01.2004 – 341,8 млн тонн.

Первоначально проектом предусматривалась мощность разреза 4,5 млн тонн, однако фактическая его мощность на 01.01.2006 составила 1,8 млн тонн. Месторождение сильно обводненное, и главная проблема, сдерживающая развитие разреза, – осушение. Однако применение новых технических решений позволило добывающей компании АО «Амуруголь» довести добычу в 2010 г. до 2,5 млн тонн. На этом уровне она находилась и в 2016 г. Данное месторождение в перспективе должно заменить выбывающее Райчихинское. Объем добычи планируется постепенно довести до 4,5-6 млн тонн в год [40].

Что касается Архаро-Богучанского месторождения, то добыча угля здесь началась еще в 1973 г. Она велась открытым способом, в настоящее время разрез практически отработан, хотя в 2013 г. введен в эксплуатацию угольный разрез «Придорожный» мощностью 240 тыс. тонн угля в год, с применением малой дизельной техники. Участок «Придорожный» находится на территории Архаринского района Амурской области, в 1,7 км юго-восточнее с. Богучан, на землях лесного фонда. В пределах участка выявлены два пласта бурого угля, образующие линзы промышленной угленосности, рассчитанной по самой малой мощности пластов: «Двойной» – 1,0 м; «Нижний» – 1,5 м [102].

Объемы добычи угля на территории Амурской области показаны на рис. 2.16.

Рис. 2.16. Динамика добычи угля в Амурской области, в тыс. тонн.

Составлено по: [3, 4, 7].

Значительный практический интерес в плане расширения угледобычи представляет Свободненское месторождение, но уголь здесь очень влажный

(53%) и перед сжиганием требует подсушки до рабочей влажности 40-42%. Что касается Сергеевского и Тыгдинского бурогольных месторождений, то из-за наличия надугольного и подугольного водоносных горизонтов, необходимо осушение месторождения, а на это требуются значительные вложения капитала.

Теплоснабжение региона в настоящее время осуществляется от источников филиала Амурская генерация АО «Дальневосточная генерирующая компания» (ДГК), – СП Благовещенской ТЭЦ, СП Райчихинской ГРЭС и 876 муниципальных и ведомственных котельных.

Установленная электрическая мощность Райчихинской ГРЭС составляет 102 МВт, тепловая – 228 Гкал/час.

Поскольку в Благовещенске планируется дальнейший прирост теплопотребления в результате развития промышленного производства и увеличения объемов строительства благоустроенного жилья, вновь встал вопрос о строительстве второй очереди ТЭЦ. Данный проект – один из четырех проектов инвестиционной программы ПАО «РусГидро» по строительству новых энергообъектов на Дальнем Востоке, реализуемых совместно с АО «РАО Энергетические системы Востока» в соответствии с Указом Президента РФ. Бюджет проекта – 8,2 млрд руб.

Строительство второй очереди началось еще в декабре 2013 г. с подписания договора генерального подряда между заказчиком-застройщиком проекта АО «Благовещенская ТЭЦ» и ПАО «Силовые машины». В рамках реализации проекта на станции был установлен пятый котлоагрегат, четвертая паровая турбина с генератором [81]. С декабря 2015 г. по апрель 2016 г. новый энергоблок успешно прошел аттестационные и гарантийные испытания. В результате установленная электрическая мощность ТЭЦ выросла на 120 МВт и составила 400 МВт (ранее было 280 МВт), тепловая мощность увеличилась на 188 Гкал/ч (до 1005 Гкал/ч). Теперь следует ожидать, что годовая выработка электроэнергии вырастет на 464 млн кВт·ч и достигнет 1468 млн кВт·ч, а годовой отпуск теплоэнергии увеличится на 730 тыс. Гкал и составит 2854 тыс. Гкал. Топливом для станции станет уголь разреза «Ерковецкий» (Амурская область) [75].

В структуре производства тепловой энергии по области основная доля приходится на котельные – 71% (рис. 2.17).

Рис. 2.17. Доли выработки тепловой энергии в 2014 г.

Составлено по: [128].

Следует отметить, что порядка 5% от указанной годовой выработки приходится на котельные, оборудованные электрическими котлами. Остальная выработка тепловой энергии – 29% – производится на ТЭЦ и ГРЭС в ходе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. При этом доля полезного отпуска тепла на ТЭЦ выше, чем на котельных.

Большая часть котельных 76,9% (673) – это котельные малой мощности (до 3 Гкал/час), 19,8% (174) – котельные мощностью от 3 до 20 Гкал/час и 3,2% (28) – от 20 до 100 Гкал/час. Источники теплоснабжения с малой мощностью расположены в основном в сельской местности. Так, в Шимановском районе котельных малой мощности 96,3%, Белогорском – 96,0%, Серышевском – 95,4%, Ромненском – 92,3%, Октябрьском – 89,7%, Ивановском и Магдагачинском – 88,9%, Константиновском – 84,2%. Фактический коэффициент полезного действия таких котельных составляет 30-58%, вместо 70-80% по паспорту, это значительно снижает их располагаемую мощность и приводит к существенному перерасходу топлива (на 30-40%). Причина – износ установленного оборудования. Кроме того, это обстоятельство отрицательно сказывается на экологической обстановке. В крупных городах области доля низкоэкономичных котельных несколько ниже и составляет чуть более 50% [99].

Основным видом топлива для большинства котельных служит бурый уголь местных месторождений – Райчихинского, Ерковецкого (рис. 2.18).

Районы: 1 – Тындинский; 2 – Зейский; 3 – Сковородинский; 4 – Магдагачинский; 5 – Шимановский; 6 – Мазановский; 7 – Селемджинский; 8 – Свободненский; 9 – Серышевский; 10 – Белогорский; 11 – Благовещенский; 12 – Ивановский; 13 – Ромненский; 14 – Тамбовский; 15 – Октябрьский; 16 – Завитинский; 17 – Константиновский; 18 – Михайловский; 19 – Бурейский; 20 – Архаринский.

Рис. 2.18. Территориальная структура теплоснабжения в Амурской области.

Составлено по: [128].

Потребность области в угле на 96% покрывается за счет собственной добычи, остальную часть составляют читинские угли и якутские на севере области. Отказываться от этих поставок нецелесообразно, так как, к примеру, ко-

тельные Тынды приспособлены для сжигания только высококачественного якутского угля, и тарифы за теплоэнергию здесь самые низкие в области. Помимо того используется нефтетопливо (около 1%), в основном оно сжигается в качестве растопочного топлива и идет на поддержание горения при использовании угля на ТЭС. В меньших объемах на некоторых котельных в качестве первоначального энергоресурса для выработки тепловой энергии используется дизельное топливо, дрова и древесные материалы.

Из данных по территориальной структуре теплоснабжения в Амурской области (рис. 2.18) следует, что отпуск тепловой энергии в расчете Гкал /чел. в год выше в северных муниципальных районах (Зейский, Селемджинский, Тындинский, Сковородинский, Магдагачинский), а также в таких городских округах как Тында и Благовещенск. Лидерами в общем потреблении тепла по муниципальным образованиям являются отдельные городские округа – Благовещенск, Тында, Белогорск, Свободный (рис. 2.19).

Рис 2.19. Доли затрат тепловой энергии по муниципальным образованиям Амурской области.

Составлено по: [128].

Затраты тепловой энергии по каждому из муниципальных районов не превышают 5% от общего регионального потребления. Суммарные затраты му-

ниципальных районов в составе всех существующих муниципальных образований составляют приблизительно 29,5%. При этом территориальное потребление котельно-печного топлива изменяется от 0,4 т/чел (Мазановский район) до 13,8 т/чел (пгт Прогресс). В пгт Прогресс столь высокий показатель объясняется тем, что теплоснабжение потребителей осуществляется только в холодное время года, при температуре наружного воздуха ниже 8 °С. В летний период отпуск тепла отсутствует, а топливо идет на производство электроэнергии. В городах и районах, где используются электродкотлы, потребление топлива соответственно меньше (г. Зея, Бурейский район).

Рис. 2.20. Структура полезного отпуска тепловой энергии потребителям.

Составлено по: [7].

Структура полезного отпуска тепловой энергии потребителям представлена на рис. 2.20. Основным потребителем в области является население, несмотря на снижение его численности в области.

В 2016 г. доля населения в потреблении тепла выросла до 61%, по сравнению с 34,6% в 2006 г. [4, 7]. Такая тенденция характерна как для городских округов, так и для районов. Причина —

высокие потери при транспортировке тепла потребителям.

Протяженность тепловых сетей, принадлежащих муниципальным образованиям области, составляет 1,742 тыс. км, более 500 км из них (около 30%) нуждается в замене. Около 70% тепловых сетей отработали 25 лет — нормативный срок эксплуатации [99].

Таким образом, практически во всех районах и городах области отмечается высокий уровень изношенности тепловых сетей, что не позволяет обеспечить нормальное функционирование систем теплоснабжения потребителей. Не-

допустимым считается 45%-процентный износ, а таких тепловых сетей в области более 58%. На уровне 2020 г. практически все сети перейдут в разряд изношенных. Наиболее изношенные сети в районах: Мазановском – 77%, Архаринском – 70%, Свободненском – 54,5%, Селемджинском – 42%, а также в городах Шимановске – 46,5%, Райчихинске – 46%. В целом износ тепловых сетей по области составляет более 65% [99].

Значительная степень износа основных фондов приводит к высокой аварийности, низкому коэффициенту полезного действия мощностей. Общий отпуск тепловой энергии: 5774 тыс. Гкал. в 2004 г. и 6698,6 тыс. Гкал в 2014 г. [4, 128]. Потери тепла в теплотрассах достигают 30-40% от отпуска в сеть по муниципальным образованиям. Наблюдается явная недостаточность приборов учета тепловой энергии.

В целях исправления сложившейся ситуации на территории Амурской области запланирована реконструкция ряда теплоснабжающих объектов с увеличением проектной мощности, а также наращивание теплогенерирующих мощностей в связи со строительством крупных промышленных объектов на территории области. Новое строительство и реконструкция запланированы в 11 муниципальных образованиях области к 2019 г. (рис. 2.18). Наибольший прирост мощности ожидается в городских округах Благовещенска, Свободного, Белогорска.

Таким образом, можно сделать вывод, что в Амурской области наряду с возможностью обеспечить потребности в твердом топливе за счет собственных ресурсов, имеются проблемы эффективного распределения тепловой энергии, связанные с высокой степенью износа оборудования котельных и теплосетей.

2.4. Гидроэнергетика и ее роль в территориальной структуре

ТЭК Амурской области

Общий потенциал рек Амурской области оценивается в 85 млрд кВт·ч в год, с возможным технико-экономическим значением выработки энергии 46 млрд кВт·ч в год. Наиболее выгодным и целесообразным для условий обла-

сти является использование гидравлического потенциала Амура, Зеи, Буреи, Селемджи, Олекмы и Нюкжи.

В настоящее время на территории области действуют три гидроэлектростанции: Зейская (1330 МВт), Бурейская (2010 МВт) и Нижне-Бурейская (320 МВт).

В общем объеме электроэнергии, вырабатываемой на территории области, 86% приходится на гидроэлектростанции (рис. 2.21) [7].

Рис. 2.21. Структура выработки электроэнергии в Амурской области.

Составлено по: [3, 4, 5, 7].

Если сравнить эти данные с общероссийскими (рассматривая только традиционные виды электростанций), то доля электроэнергии, производимой на ГЭС, составит 16,45%, на АЭС и ТЭС – 17,1% и 66,45% соответственно [105].

В разные годы проектно-изыскательским институтом «Ленгидропроект» на реках Дальнего Востока было рассмотрено более 400 вариантов расположения крупных и средних гидроузлов. Перспективными было признано около 100 гидроэлектростанций со среднегодовой выработкой электроэнергии 200 млрд кВт·ч. На ближайшую перспективу для строительства было рекомендовано 12 ГЭС, расположенных в разных областях, в том числе пять в Амурской области – Бурейская, Нижнебурейская, каскад ГЭС на р. Зее (Чагоянская, Инжанская, Граматухинская), Гилуйская и Селемджинская.

В настоящий момент введена в эксплуатацию Нижне-Бурейская ГЭС. После наводнения 2013 г. проекты строительства Гилюйской, Селемджинской и Граматухинской ГЭС вновь стали рассматривать как перспективные в целях предотвращения наводнений (рис. 2.7).

Находящаяся на территории Амурской области *Зейская ГЭС* вырабатывает электрическую энергию уже более 20 лет и является одной из крупнейших гидроэлектростанций России. Ее установленная мощность 1330 МВт, а годовая выработка электроэнергии – 4,9 млрд кВт·ч. Передача электроэнергии осуществляется по линиям переменного тока 500 кВ на подстанции Амурская и 220 кВ на подстанциях Ключевая, Призейская, а также по двухцепной ВЛ 220 кВ на подстанции Светлая.

На стадии проектирования ГЭС, как правило, в техническом проекте делается расчет на замещающую ее тепловую электростанцию (ТЭС). Так как для ТЭС расход электроэнергии на собственные нужды гораздо выше, чем на ГЭС, то заменить Зейскую ГЭС сможет ТЭС с установленной мощностью 1405 МВт, выработкой 4,81 млрд кВт·ч, расходом топлива – 5,2 млн тонн в год, со сроком окупаемости 7 лет [37]. К тому же на этой тепловой станции проектировщики не ставили задачу регулирования частоты и активной мощности в энергосистеме и снятия пиковых нагрузок, в отличие от Зейской гидроэлектростанции. При работе этой условной ТЭС и сжигании ею 5,2 млн тонн угля ежегодные выбросы вредных веществ в атмосферу составили бы: сернистого ангидрида около 15,6 тыс. тонн, окиси углерода – 18,2 тыс. тонн, двуокиси азота – 2,6 тыс. тонн [37]. Для выработки одного миллиарда киловатт-часов электроэнергии тепловая станция потребляла бы столько кислорода, сколько его дает лес на площади в 300 тыс. га. Следовательно (что очень важно), Зейская ГЭС сохраняет от сжигания кислород, производимый лесами на площади 1,5 млн га. Кроме того, надо учитывать воздействие на природу последствий интенсивной угледобычи, расходы на транспортировку сырья, радиоактивного заражения от его сгорания, а также расходы на рекультивацию земель.

Учитывая, что объем электроэнергии, вырабатываемой на Зейской ГЭС, эквивалентен сжиганию 5,2 млн тонн угля, получается, что каждый гектар во-

дохранилища «производит» возобновляющиеся 20 т угля. То есть за проектный период «экономится» целое месторождение, равное по площади водохранилищу с глубиной в один метр.

Вверх по течению водохранилище протянулось на 225 км, достигая максимальной ширины 24 км. Не только в Амурской области, но и на всем Дальнем Востоке оно является самым крупным искусственным водоемом, занимая третье место в России по объему ($68,4 \text{ км}^3$), после Братского и Красноярского.

Функции *Бурейской ГЭС*, которые она выполняет в Дальневосточной объединенной энергосистеме, заключаются в следующем: выдача мощности и выработка электроэнергии; принятие суточной и недельной неравномерной нагрузки; участие в регулировании частоты и мощности энергосистемы; обеспечение аварийного резерва, как кратковременного по мощности, так и длительного по энергии.

Передача электроэнергии осуществляется по двум линиям 220 кВ на подстанцию (ПС) Завитая, с врезкой в линию ПС Амурская – ПС Хабаровская (500 кВ), а также проведена линия 500 кВ Бурейская ГЭС – Хабаровская-2.

Техническим проектом Бурейской ГЭС на р. Бурее Зейское водохранилище рекомендуется использовать в качестве компенсатора для повышения суммарной гарантированной энергоотдачи двух ГЭС – Зейской и Бурейской. Для этого в Зейском водохранилище должен быть накоплен объем воды (в пределах отметок 299 – 315 м), который может быть сработан в маловодные периоды на Бурее. По расчетам специалистов, такой режим работы в осенне-зимние максимумы нагрузок (ноябрь – апрель) маловодных лет обеспечит повышение зимней энергоотдачи этих двух ГЭС примерно на 100 МВт или 440 млн кВт·ч. В табл. 2.6 приведена сравнительная характеристика некоторых показателей Зейской и Бурейской ГЭС.

Благодаря вводу Бурейской ГЭС осуществляется энергоснабжение нефтепровода ВСТО, реализуется проект экспорта электроэнергии в Китай и Монголию, а также частично покрывается дефицит дешевой электроэнергии в регионах российского Дальнего Востока.

Таблица 2.6

Сравнительная характеристика Зейской и Бурейской ГЭС

Показатели	Зейская ГЭС (4 агрегата по 225 МВт, 2 по 215 МВт)	Бурейская ГЭС (6 агрегатов по 335 МВт)
Установленная мощность	1330 МВт	2010 МВт
Гарантированная мощность	495 МВт	605 МВт
Среднегодовая выработка электроэнергии	4,910 млрд кВт·ч	7,1 млрд кВт·ч
Максимальный статический напор	98,3 м	122 м
Полный объем водохранилища	68,4 км ³	20,94 км ³
Полезный объем водохранилища	32,1 км ³	10,73 км ³
Среднегодовое расхождение	-	866 м ³ /с
Нормальный подпорный уровень (НПУ)	315 м	256 м
Форсированный подпорный уровень (ФПУ)	321,1 м	263,4 м
Уровень мертвого объема (УМО)	299 м	236 м
Площадь зеркала при НПУ	2419 км ²	730 км ²
Площадь зеркала при УМО	-	400 км ²
Составлено по: [30, 37].		

Нижне-Бурейская ГЭС (контррегулятор Бурейской ГЭС) предназначена для: снятия ограничений в режиме суточного и недельного регулирования мощности вышерасположенной БГЭС; эксплуатационного резерва; выдачи электроэнергии и мощности; принятия суточной и недельной неравномерности нагрузки [76].

Кроме того, она должна обеспечить регулирование пусков БГЭС и снять ограничения в ее работе по уровневому режиму нижнего бьефа, а также исключить зимние подтопления четырех населенных пунктов.

Установленная мощность Нижне-Бурейской ГЭС составляет 320 МВт (4 гидроагрегата). Общая среднегодовая проектная выработка электроэнергии – 1650 млн кВт·ч/год [76].

Имеющиеся в области гидростанции важны еще и с точки зрения защиты ее территории от катастрофических наводнений. По словам специалистов, в 2013 г. две гидростанции в Амурской области «удержали в своих водохранилищах около двух третей большого притока рек Зeya и Бурea, что позволило почти на метр срезать волну паводка в районе Благовещенска и на четыре метра в районе города Зeya» [44]. После наводнения 2013 г. были еще раз проанализиро-

ваны проекты Гилуйской, Граматухинской (Нижне-Зейской) и Селемджинской ГЭС. В результате сделаны следующие выводы:

Гилуйский гидроузел (ГУ), находящийся по проекту в верхнем бьефе существующего Зейского гидроузла, стал бы резервной емкостью Зейского водохранилища, что в итоге практически никак не отразилось бы на снижении паводковых расходов на территории, расположенной в нижних бьефах Зейской ГЭС;

наибольший вклад в защиту территорий от наводнений может внести строительство **Нижне-Зейского гидроузла** (в 290,2 км от устья Зеи, ниже устья р. Граматухи) и **Селемджинского гидроузла**, позволяющих совместно с Зейской ГЭС в значительной степени срезать максимальные расходы воды [89].

Следует отметить, что по объему вырабатываемой электроэнергии эти станции не столь значительны, как уже имеющиеся в Амурской области (см. табл. 2.7), и при планировании энергообеспечения строящихся энергоемких объектов в рамках существующих программ и стратегий Селемджинская и Гилуйская ГЭС не учитывались. Но если все же будет принято решение об их строительстве, объем вырабатываемой в области электроэнергии возрастет почти на 2,5 млрд кВт·ч.

Таблица 2.7

Программа производства электроэнергии

Показатели	Год от пуска первого агрегата:						
	1	2	3	4	5	6	7
Нижне-Зейская ГЭС							
Выработка электроэнергии, млн кВт·ч	52,1	1373	2325	2325	2325	2325	2325
Установленная мощность, МВт	100	400	400	400	400	400	400
Селемджинская ГЭС							
Выработка электроэнергии, млн кВт·ч	135,7	468	468	468	468	468	468
Установленная мощность, МВт	100	100	100	100	100	100	100
Гилуйская ГЭС							
Выработка электроэнергии, млн кВт·ч	155	750	850	1146	1146	1146	1146
Установленная мощность, МВт	215	462	462	462	462	462	462

Представлено в: [89].

Говоря о планируемом возведении Нижне-Зейской ГЭС, следует добавить, что ее плотина должна будет использоваться для создания напора. Режим работы станции будет определяться зарегулированными расходами Зейского гидроузла.

Стоимость строительства Нижне-Зейской ГЭС в ценах 2013 г. без НДС оценивалась в 47,9 млрд руб., в том числе: строительно-монтажные работы (СМР) – в 25,2 млрд руб., оборудование – в 13,5 млрд руб., прочие затраты – в 9,2 млрд руб.

При аналогичной оценке строительства Селемджинской и Гилуйской ГЭС сроки строительства составили соответственно 8 и 8,5 лет. Стоимость строительства Селемджинской ГЭС в ценах 2013 г. без НДС оценивались в 74,1 млрд руб., в том числе: СМР – 44,2, оборудование – 11,3, прочие затраты – 18,6 млрд руб., а Гилуйской ГЭС – в 54,1 млрд руб., в том числе: СМР – 37,1, оборудование – 11,9, прочие затраты – 5,1 млрд руб. [89].

Строительство этих ГЭС должно было начаться в 2016 г. Электроэнергия их могла бы способствовать повышению эффективности энергоснабжения ряда строящихся и имеющихся в области объектов.

Назначение *Нижне-Зейской ГЭС*:

обеспечение электроэнергией строящихся промышленных объектов на территории Амурской области и ЕАО (Гаринский и Олекминский железорудные горно-обогатительные комбинаты (ГОКи), золоторудные ГОКи (Пионер, Маломыр, Албын, Сотур, Токур, Покровка), Кимкано-Сутарский ГМК (горно-металлургический комплекс), экспортный нефтепровод ВСТО (Восточная Сибирь – Тихий океан), космодром «Восточный», Эльгинское угольное месторождение);

осуществление регулирующих функций расположенной выше Зейской ГЭС – покрытие суточной и недельной неравномерности ее нагрузки;

возможность осуществления экспортных поставок электроэнергии в страны АТР;

мультипликативный эффект для экономики (создание инфраструктуры для развития территории Дальнего Востока, увеличение налоговых поступлений в бюджеты всех уровней, загрузка отечественных производителей оборудования, строительных материалов).

Селемджинский комплексный гидроузел, помимо борьбы с наводнениями в долинах рек Селемджа и Зея, предназначен также для выработки электроэнергии.

Гилуйский гидроузел, помимо борьбы с паводками, предполагалось использовать для электроснабжения западного крыла ОЭС Востока, т.е. обеспечения энергетической связи между ОЭС Востока и ОЭС Сибири [89] .

Что касается экологической стороны вопроса о строительстве новых ГЭС в Амурской области, то следует отметить, что требования экологических комиссий учитывались при проектировании объектов. Это выражалось в корректировке высоты плотины и площади водохранилищ. Однако комплексной оценки последствий от строительства дополнительных ГЭС на территории области в «Программе строительства новых гидроэнергетических объектов на притоках реки Амур в целях регулирования водосброса в паводковые периоды» не было. Правда, в диссертационной работе Е.Г. Егидарева «Геоэкологические оценки проблем освоения гидроэнергетических ресурсов бассейна реки Амур» представлены методические разработки геоэкологических сценарных оценок развития гидроэнергетики бассейна реки Амур [38]. При этом рассмотрены существующие гидроузлы, перспективные, а также те, возведение которых предлагалось в разное время на Амуре и его притоках. На основе пяти факторов рассчитан интегральный показатель воздействия отдельных ГЭС на окружающую среду, который сопоставлен с объемом электроэнергии, предполагаемой к производству. Согласно данному интегральному удельному воздействию, влияние существующих Зейской и Бурейской гидроэлектростанций на природную среду варьирует от 1,65%/млн кВт·ч/год до 0,4%/млн кВт·ч/год соответственно. Показатель влияния возводимой Нижне-Бурейская ГЭС составляет 0,24%/млн кВт·ч/год, а предполагаемых к строительству Нижне-Зейской и Гилуйской – 0,5%/млн кВт·ч/год и 1,1%/млн кВт·ч/год. По Селемджинской ГЭС аналогичной информации в работе Е.Г. Егидарева нет.

Таким образом, представленный показатель позволяет соотнести негативные последствия от строительства ГЭС с объемом вырабатываемой электроэнергии. Соответственно, чем ниже показатель интегрального удельного воздействия, тем выше полезная отдача. Результаты данного исследования должны быть приняты во внимание в случае возведения новых ГЭС в Амурской области.

2.5. Характеристика и перспективы развития электрических сетей Амурской энергосистемы

Энергосистема Амурской области функционирует в составе Объединенной энергосистемы Востока. Передачу электрической энергии по территории Амурской области осуществляет ПАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» («ФСК ЕЭС») по магистральным сетям ЕНЭС 220-500 кВ. Распределением электрической энергии внутри территории области по электрическим сетям 35-110 кВ занимается АО «Дальневосточная распределительная сетевая компания». Сбыт электрической энергии конечным потребителям на территории области осуществляет гарантирующий поставщик филиал ПАО «ДЭК» – «Амурэнергосбыт».

Кроме того, на территории Амурской области находятся электрические сети 220-110 кВ ОАО «РЖД» и других потребителей электрической энергии (ЗАО «Петропавловск» и др.) (рис. 2.22).

Сеть 500-220 кВ включает ЛЭП общей протяженностью 6070,029 км и 29 подстанций (ПС) 500-220 кВ суммарной трансформаторной мощностью 3234 МВА. При этом 95% ЛЭП 220 кВ и больше половины трансформаторов, установленных на ПС 220 кВ, находятся в эксплуатации более 25 лет, а трансформаторы 500 кВ моложе 25 лет в энергосистеме региона отсутствуют [99].

Из распределительного электросетевого комплекса АО «ДРСК» на территории Амурской области сети 35 кВ получили большее развитие, чем сети 110 кВ:

протяженность ВЛ 35 кВ (3639 км) составляет 64% от суммарной протяженности ВЛ 35-110 кВ;

мощность трансформаторов ПС 35 кВ (1253 МВА) – 52% от суммарной мощности ПС 35-110 кВ.

Возрастная структура ЛЭП 35-110 кВ и состояние трансформаторного парка, установленного на ПС 35 – 110 – 220 – 500 кВ, показаны ниже на рис. 2.23 и 2.24 [99].

Рис. 2.22. Схема энергосистемы Амурской области.

Представлено в: [128].

Практически четвертая часть электрических сетей 35-110 кВ (более 1300 км) выработала нормативный срок эксплуатации (40 лет), находится в неудовлетворительном техническом состоянии и требует полномасштабной реконструкции.

Рис. 2.23. Возрастная структура ЛЭП 35-110-220-500 кВ.

Представлено в [99].

Рис. 2.24. Возрастная структура трансформаторов 35-220-220-500 кВ.

Представлено в [99].

Около половины установленных трансформаторов 35-110 кВ отработали нормативный срок эксплуатации (25 лет) и нуждаются в замене, 26 трансформаторных подстанций (12,6% от общего количества) перегружены (закрыты для обеспечения выдачи дополнительной мощности). Это ограничивает возможность присоединения новых электрических нагрузок, строящихся и планируемых к строительству объектов; такая ситуация особенно характерна для городского округа Благовещенска и близлежащих населенных пунктов.

В рамках модернизации существующих электросетевых объектов и трансформаторного парка, а также развития объектов генерации в 2011 г. была принята «Комплексная программа развития электроэнергетики Дальневосточного федерального округа до 2020 года» [42]. С 2006 г. по 2011 г. на территории Амурской области АО «ДРСК» были проведены следующие мероприятия в электросетевом комплексе 110-35 кВ: реконструкция 2 ЛЭП 110 кВ; реконструкция 1 ПС 110 кВ с заменой оборудования; реконструкция 3 ЛЭП 35 кВ; реконструкция 8 ПС 35 кВ с заменой оборудования;

В настоящее время на территории области планируется значительный прирост потребления электрической энергии, связанный с развитием горнодобывающей и перерабатывающей промышленности, транспортной инфраструктуры. Наиболее значимыми и энергоемкими объектами являются: строительство объектов космодрома «Восточный»; строительство объектов магистрального нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» и газопровода «Сила Сибири»; развитие объектов золотодобычи Албынского и Маломырского рудников ЗАО «Петропавловск»; разработка Гаринского месторождения железных руд; строительство нефтеперерабатывающего завода в пос. Березовка; строительство газоперерабатывающего завода и газохимического комплекса в Свободненском районе; строительство в Благовещенске микрорайонов «Северный» и «Игнатьевская усадьба» [58].

Основные задачи органов государственной власти и организаций топливно-энергетического комплекса области в сфере развития электроэнергетики:

полное и надежное обеспечение населения и экономики области энергоресурсами по доступным и вместе с тем стимулирующим энергосбережение ценам, снижение рисков и недопущение развития кризисных ситуаций в энергообеспечении потребителей;

снижение удельных затрат на производство и использование энергоресурсов за счет рационализации их потребления, применение энергосберегающих технологий и оборудования, сокращение потерь при добыче, переработке, транспортировке и реализации продукции ТЭК;

повышение финансовой устойчивости и эффективности использования потенциала энергетического сектора, рост производительности труда для обеспечения социально-экономического развития области» [58].

Приоритетные меры для решения этих задач:

1. Завершение проектирования и начало строительства Нижне-Зейской ГЭС установленной мощностью 400 МВт и среднесуточной выработкой 2,28 млрд кВт·ч (планируемый срок строительства – 2013-2019 гг.).

2. Реализация проекта экспорта электроэнергии в КНР в объеме не менее 4,5 млрд кВт·ч и в целях поддержания экспорта проектирование и начало строительства Ерковецкой ТЭС установленной мощностью 3600 МВт.

3. Сокращение уровня потерь в распределительных электросетях Амурской области.

4. Развитие распределительных и магистральных электросетей Амурской области [58].

В рамках реализации инвестиционных программ на территории Амурской области АО «ДРСК» до 2020 г. планирует выполнить следующие мероприятия в электросетевом комплексе 110-35 кВ (рис. 2.22): строительство ЛЭП 110 кВ общей протяженностью 28,5 км; строительство 2 ПС 35 кВ суммарной мощностью 25 МВА; строительство ЛЭП 35 кВ общей протяженностью 39,5 км.

Кроме того, в рамках электросетевого комплекса 110-220 кВ планируется следующее (табл. 2.8)

Таблица 2.8

Перечень объектов и мероприятий, необходимых для обеспечения надежной работы энергосистемы Амурской области

Мероприятия	Технический эффект
1	2
Расширение Благовещенской ТЭЦ за счет строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ 110 МВт	Обеспечение надежного теплоснабжения г. Благовещенска, подключение потребителей районных котельных к централизованному теплоснабжению
Строительство ВЛ 220 кВ Зейская ГЭС – Магдагачи и Магдагачи – Ключевая	Снятие ограничений выдачи мощности Зейской ГЭС, и обеспечение надежности электроснабжения потребителей Транссиба
Строительство ВЛ 220 кВ Благовещенская – Журавли (Тамбовка) Варваровка	Увеличение пропускной способности в сечении ОЭС Востока – Благовещенск, повышение надежности экспортных поставок

1	2
Замена автотрансформатора ПС Благовещенская 63 МВА на 125 МВА	Увеличение пропускной способности в сечении ОЭС Востока – Благовещенск
Установка двух распределительных силовых шкафов по 20 Мвар на ПС 220 кВ Ерофей Павлович	Исключение перенапряжений в сети 220 кВ, увеличение регулировочного диапазона по напряжению
Установка управляемых шунтирующих реакторов на ПС 220 кВ Тында и ПС 220 кВ Сковородино	Устранение перенапряжений в сети 220 кВ, увеличение регулировочного диапазона по напряжению.

Составлено по: [58].

В целом, как уже было представлено в п. 2.2 и на рис. 2.13, проводимые мероприятия оказывают ощутимое воздействие на состояние электросетевого хозяйства области, в частности – сокращаются потери электроэнергии.

При проведении анализа ввода электросетевых объектов на территории Амурской области в период 2011-2018 гг. оказалось, что практически все муниципальные образования будут затронуты процессами строительства и реконструкции, кроме Константиновского и Михайловского районов. Речь идет о вводах электросетевых объектов напряжением 110-220 кВ и выше, запланированных ОЭС Востока. При этом предусмотрены три основных направления сетевого строительства.

Первое направление касается введения объектов электросетевого хозяйства – ЛЭП и подстанций, которые должны способствовать снятию внутрисистемных ограничений и повышению уровня надежности электроснабжения потребителей. В связи с тем, что Зейская ГЭС была построена на севере региона, а основные потребители сконцентрированы на юге, возникла проблема запертой мощности, которая до сих пор не разрешена полностью. Предпринимаемые меры будут способствовать снижению потерь в среднем на 15% [99]. К данной группе можно отнести все муниципальные образования, кроме двух, указанных выше.

Второе направление связано с электрообеспечением новых энергоемких предприятий и объектов внутри области – таких как Гаринский ГОК, космодром «Восточный», объекты золотодобычи – Албынский и Маломырский рудники, ЗАО «Петропавловск» и др. По этому направлению сетевого строительства следует отметить Зейский, Селемджинский, Мазановский, Свободненский

районы. Особо можно выделить группу районов, по которым проходит нефтепровод «Восточная Сибирь – Тихий океан» (ВСТО) – Тындинский, Магдагачинский, Шимановский, Свободненский, Серышевский, Белогорский, Октябрьский, Завитинский, Ромненский, Бурейский и Архаринский. Строительство энергетической инфраструктуры для электроснабжения НПС (нефтеперекачивающих станций) второй очереди должно в целом повысить надежность снабжения потребителей электроэнергией.

И, наконец, в ряде районов представлены сетевые объекты, строительство которых направлено на обеспечение экспортных поставок электроэнергии в Китай и укрепление сетевых связей между регионами Дальнего Востока, это Зейский, Тындинский, Свободненский, Белогорский и Тамбовский районы.

При сопоставлении приведенных данных авторами были выявлены три района (Тындинский, Зейский, Свободненский), эффект от сетевого строительства в которых будет представлен по всем трем указанным направлениям выше.

2.6. Возможности использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для оптимизации электроснабжения отдельных населенных пунктов Амурской области

Несмотря на избыток вырабатываемой электроэнергии, в Амурской области все еще остается неразрешенной проблема доступности централизованного электроснабжения для отдельных небольших населенных пунктов и золотодобывающих предприятий. Если последние, как правило, имеют временный характер размещения (пока не истощится месторождение) и поэтому часто довольствуются дизельными электростанциями, то для населения подобный характер энергообеспечения оказывается весьма затратным, в итоге разницу в тарифах компенсирует областной бюджет.

Изменить сложившуюся ситуацию можно было бы с привлечением нетрадиционных возобновляемых источников энергии (далее – НВИЭ).

До последнего времени вопросам использования возобновляемых источников энергии в России уделялось мало внимания прежде всего из-за огромных запасов традиционного энергетического сырья. В последние годы ситуация

стала заметно меняться. К нетрадиционным возобновляемым источникам энергии относят энергию солнца, ветра, течения малых рек, морских приливов, биогазовых установок.

Энергетической стратегией России на период до 2030 г. предусматривается рост доли электростанций, использующих возобновляемые источники примерно с 16-17% в 2020 г. до 19% – к 2030 г. Увеличение выработки электроэнергии будет происходить в основном за счет энергии солнца и ветра [54, 100].

Следует отметить, что показатели использования НВИЭ в России гораздо ниже, чем за рубежом. Лидерами по объему электроэнергии, получаемой за счет НВИЭ, в общем объеме выработанной в стране, являются Дания (20,6%, основной источник – энергия ветра), Португалия (18%, основные источники – энергия волн, солнца и ветра), Испания (17,7%, основной источник – солнечная энергия) и Новая Зеландия (15,1%, используется преимущественно энергия геотермальных источников и ветра) [45].

Пятерка стран, лидеров по суммарной установленной мощности НВИЭ, в 2015 г. выглядела следующим образом: Китай, США, Германия, Испания и Индия [52, 156, 158]. В этих странах, в частности в Германии, поставлена цель – повысить к 2050 г. объем электроэнергии, получаемой за счет НВИЭ, до 80% от потребляемой в стране [134]. За счет нетрадиционной возобновляемой электроэнергии планируется компенсировать мощности атомных станций, выводимых из процесса энергоснабжения [159, 160].

Объем технически доступных ресурсов возобновляемых источников энергии в Российской Федерации составляет не менее 24 млрд тонн условного топлива. Доля электроэнергии, вырабатываемой в России с использованием возобновляемых источников, в 2015 г. составила около 1% (без учета ГЭС мощностью свыше 25 МВт) [90, 91].

Для Сибири и Дальнего Востока России использование альтернативных источников энергии актуально по нескольким причинам. Во-первых, тарифы на электроэнергию здесь в некоторых регионах выше, чем в среднем по стране (в 2015 г. в различных регионах составляли от 0,84 руб. за кВт·ч в Иркутской области до 7,26 руб. за кВт·ч в Чукотском АО, в среднем 4,05 руб.) [132].

Во-вторых, как уже говорилось, существует проблема электроснабжения районов, изолированных от централизованной электросети, в них приходится использовать дизельные электростанции, что не лучшим образом сказывается на экологии и ведет к дополнительным затратам на топливо.

Следует отметить, что нормативно-правовая база развития НВИЭ стала разрабатываться в России за несколько лет до кризиса. В Амурской области в 2005 г. был принят закон о развитии альтернативной энергетики. Однако сразу приступить к его реализации не удалось, а затем начался экономический кризис. Данный закон был обновлен 12 октября 2009 г. и 26 апреля 2013 г. [82].

Предполагается, что реализация этого закона «приведет к следующим положительным социально-экономическим и экологическим последствиям:

- обеспечению более устойчивого тепло- и электроснабжения предприятий и населения;

- созданию в отдаленных районах области автономных энергосистем с максимальным использованием местных ресурсов НВИЭ;

- созданию энергетических объектов с использованием НВИЭ в дефицитных энергосистемах централизованного энергоснабжения для обеспечения гарантированного минимума энергоснабжения населения и предприятий;

- частичному замещению традиционных органических видов топлива и сокращению завоза топлива в отдаленные районы области;

- улучшению состояния окружающей среды области вследствие сокращения или предотвращения увеличения объема вредных выбросов предприятий традиционной энергетики.

Приоритетными местами для размещения и использования НВИЭ согласно закону являются:

- зоны децентрализованного энергоснабжения, где из-за низкой плотности населения сооружение традиционных электростанций и высоковольтных линий электропередач экономически невыгодно или практически неосуществимо;

- зоны централизованного энергоснабжения, где из-за неудовлетворительного состояния сетей либо дефицита мощности или энергии возникают частые отключения потребителей, что приводит к значительному экономическому ущербу и негативным социальным последствиям;

населенные пункты и места массового отдыха населения, где из-за вредных выбросов в атмосферу промышленных и городских котельных, работающих на органическом топливе, создается сложная экологическая обстановка;

населенные пункты и места временного пребывания людей, где существует проблема отопления, электроснабжения и горячего водоснабжения...» [82].

Амурская область располагает значительными ресурсами для развития нетрадиционной энергетики. На первом месте гелиопотенциал (рис. 2.25). Величина суммарной солнечной радиации изменяется от 90-95 ккал/см² в год на севере до 110-117 ккал/см² в год на юге области. Продолжительность солнечного сияния, выраженная в часах за год, на севере области составляет 1900-2000, а на юге – более 2500 [33]. Поэтому Амурская область относится к регионам России, где целесообразно использовать солнце для получения энергии.

Как уже отмечалось, для развития гидроэнергетики Амурская область располагает значительным потенциалом. Нетрадиционным источником в данном случае является малая гидроэнергетика, где для получения энергии можно использовать бесплотинные малые гидроэлектростанции (МГЭС), микроГЭС. Экономический гидроэнергетический потенциал малых рек области оценивается в 127 млн кВт·ч. В основном это левобережные притоки р. Амур до устья р. Зеи, притоки р. Зеи до впадения р. Селемджи и притоки р. Олекмы. Но следует учесть, что в большинстве створов зимний расход либо вообще отсутствует, либо составляет 0,1-0,2% от годового [32, 54, 124]. Исключение – притоки Амура выше устья Зеи (р. Ульмин, р. Берея, обе р. Белая и р. Онон), где сток в зимние месяцы превышает 13% годового. Однако в отдельные годы некоторые из этих рек также могут перемерзать. Например, р. Ульмин в 1951 г. полностью перемерзала на 2,5 месяца.

Специалистами ЗАО «Гидроэнергопром» к числу предпочтительных для строительства МГЭС в Амурской области отнесены Берея (пос. Саскаль, Шимановский район), Бол. Ольдой и Уруша (ст. Мадалан, пос. Тахтамыгда и пос. Уруша, Сковородинский район) и Мульмуга (ст. Мульмуга, Зейский район) [32].

Среднегодовое распределение суммарной радиации (в ккал. в см²): А – менее 95, Б – до 100, В – до 105, Г – до 110, Д – до 115, Е – более 115. Линиями с цифрами показана среднегодовая величина продолжительности солнечного сияния (в часах).

Рис. 2.25. Солнечная радиация и продолжительность солнечного сияния на территории Амурской области.

Представлено в: [33].

Основные технико-экономические показатели МГЭС на этих реках приведены в табл. 2.9.

После наводнения 2013 г. вновь стали актуальными идеи зарегулирования рек Амурской области путем строительства ГЭС, в частности Гилюйской, Селемджинской, Нижне-Зейской (Граматухинской). Поэтому говорить о серьезных перспективах использования малой гидроэнергетики в Амурской области в ближайшее время не приходится.

Технико-экономические показатели перспективных МГЭС

Показатели	МГЭС на реках			
	Бол. Ольдой	Уруша	Мульмуга	Берея
Установленная мощность, МВт	5,1	4,2	8,0	1,8
Годовая выработка энергии, млн кВт·ч	25,3	24,2	34,3	14,0
Среднегодовой расход ГЭС, м ³ /с	19,1	9,7	19,8	7,7
Напор максимальный, м	16,7	30,8	19,8	24,3
Капиталовложения, * млн руб.	267,1	199,2	363,4	144,7
Удельные капвложения, тыс.руб./кВт	49,5	46,2	44,9	70,7
Ежегодные издержки, млн руб.	7,6	5,83	10,8	3,8
Себестоимость электроэнергии, руб./кВт·ч	0,3	0,24	0,31	0,27

* в ценах 2007 г., без стоимости водохранилища.

Представлено в: [32, 54].

Относительно энергии ветра можно сказать следующее: ввиду географического положения Амурская область не располагает достаточными ветровыми ресурсами для их эффективного использования. Циркуляция воздушных масс на территории области носит муссонный характер. Она обуславливается влиянием Азиатского континента и Тихого океана и характеризуется хорошо выраженной периодичностью.

Даже на высоте 50 м (что соответствует высоте наиболее распространенных ветробашен ветроэнергетических установок) среднегодовая скорость ветра практически на всей территории области не превышает 4 м/с. Наиболее предпочтительными районами, с учетом годового потенциала энергии ветра, являются в этом смысле Магдагачинский, Константиновский, Зейский, Сковородинский и Архаринский районы. Среднегодовое значение удельной энергии ветра на высоте 50 м составляет здесь 890 – 1560 кВт·ч /м² [124].

Анализ приведенных данных показывает, что территория области характеризуется незначительным ветроэнергетическим потенциалом, и его использование для целей энергетики вряд ли может быть экономически оправдано.

Таким образом, можно сделать вывод, что ресурсный потенциал для развития различных видов НВИЭ на территории области распределен неравномерно. На рис. 2.26 представлена построенная нами карта-схема сочетания различных видов потенциальных НВИЭ по муниципальным районам области.

Районы: 1 – Тындинский; 2 – Зейский; 3 – Сковородинский; 4 – Магдагачинский; 5 – Шимановский; 6 – Мазановский; 7 – Селемджинский; 8 – Свободненский; 9 – Серьшевский; 10 – Белогорский; 11 – Благовещенский; 12 – Ивановский; 13 – Ромненский; 14 – Тамбовский; 15 – Октябрьский; 16 – Завитинский; 17 – Константиновский; 18 – Михайловский; 19 – Бурейский; 20 – Архаринский.

Рис. 2.26. Сочетание различных видов потенциальных НВИЭ по муниципальным районам Амурской области.

Представлено в: [67].

В итоге получилось, что единственным районом, где с различной степенью интенсивности представлены все три рассматриваемых вида НВИЭ, является Сковородинский. Кроме того, следует выделить Зейский район, где может быть построена МГЭС и точно развиваться ветроэнергетика. В трех районах

области (Константиновский, Архаринский, Магдагачинский) имеются возможности развития гелио- и ветроэнергетики. Что касается гелиопотенциала, то ситуация здесь иная, так как он может быть использован на всей территории Приамурья.

Наличие потенциала по развитию НВИЭ не всегда оправдывает его использование с позиции экономической целесообразности.

Авторами был проведен анализ городских округов и муниципальных районов области по уровню потерь электроэнергии [93, 99]. Районами с наибольшим объемом потерь электроэнергии (от 40% и выше) оказались Мазановский, Михайловский, Ивановский и Серышевский. Сетевое строительство в этих районах в ближайшее время будет производиться в рамках реализации крупных инвестиционных проектов и в интересах экспорта электроэнергии. На бытовых потребителей эти мероприятия существенного влияния не окажут (тарифы не уменьшатся, потери останутся высокими).

Таким образом, применение альтернативных источников энергии в этих районах было бы оправдано. Мы остановились на вопросе использования солнечной энергии как наиболее перспективной для Амурской области.

Поскольку гелиопотенциал региона позволяет развивать солнечную энергетику на всей территории области, была рассмотрена возможность размещения солнечной электростанции (СЭС) в частном сельском доме. Согласно рис. 2.25, продолжительность солнечного сияния в четырех выделенных районах (Мазановском, Михайловском, Ивановском и Серышевском) составляет 2300 часов и более. Учитывая зимний и летний периоды электрических нагрузок, получим 200 дней зимнего периода и 165 дней – летнего [99]. Число солнечных часов в сутках зимой и летом будет составлять в среднем 5 и 12 соответственно.

Для расчетов был выбран частный дом с приблизительными энергозатратами в течение дня 20-22 кВт·ч при среднесуточной мощности до 1 кВт (используемые электроприборы – бойлер, холодильник, 7 энергосберегающих ламп, два телевизора, уличное освещение и насос). При таких показателях среднемесячное электропотребление составит порядка 660 кВт·ч, в год соответственно – 7920 кВт·ч.

Тогда солнечная батарея должна будет вырабатывать в сутки 4,4 кВт (22/5) зимой, и 1,8 кВт (22/12) летом. Таким образом, максимальная необходимая мощность составит 4,4 кВт. Стоимость подходящего нам варианта СЭС – 580200 руб. (в ценах 2017 г.).

Выбранная система (рис. 2.27) в год будет производить 7920 кВт·ч.

Рис. 2.27. Солнечная электростанция 2280-48/4,5 кВт.

Представлено в: [120].

Принимая во внимание тариф на электроэнергию (для населения, проживающего в сельских населенных пунктах по состоянию на второе полугодие 2017 г.), равный 2,46 руб. за 1 кВт·ч, получим годовую экономию ($\mathcal{E}_{\text{год}}$) в сумме:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = 2,46 \cdot 7920 = 19483,2 \text{ руб.}$$

Рассчитываем срок окупаемости ($T_{\text{ок}}$) системы:

$$T_{\text{ок}} = 580200 / 19483,2 = 29,7 \text{ года.}$$

В итоге срок окупаемости при тарифе 2,46 руб. за кВт·ч. составил 29,7 года, что в сравнении с заявленным сроком службы модулей (25 лет) – неприемлемо.

Принимая во внимание возможность установки СЭС для резервного питания, при условии выработки за ее счет 40% потребляемой электроэнергии, срок окупаемости проекта составил 80 лет, что абсолютно неприемлемо.

Сравнительный анализ показал, что ни один из возможных вариантов электроснабжения частного дома за счет использования солнечной энергии при существующих тарифах не может быть реализован.

Далее была проведена оценка возможности использования СЭС в населенных пунктах, изолированных от централизованного энергоснабжения. В настоящее время в Амурской области к таковым относятся поселок Снежногорский Зейского района, село Бысса Селемджинского района, поселок Апрельский Магдагачинского района, села Игнашино и Осежино Сковородинского района (рис. 2.28).

Рис. 2.28. Расположение населенных пунктов Амурской области, изолированных от централизованного электроснабжения.

Составлено по: [86].

Общее число проживающих на этой территории (на 01.01.2017) – 667 человек, электроэнергию для них вырабатывают дизельные электростанции. Стоимость 1 кВт·ч варьирует от 17 до 41,97 руб./кВт·ч. по данным на 2018 г. (табл. 2.10) [86]. Данные тарифы распространяются на такие группы как «прочие потребители» и «бюджетные потребители». Для населения, проживающего в этих селах и поселках, оплата за электропотребление рассчитывается по более низким тарифам, с 01.01.2018 – 2,46 руб./кВт·ч (такие тарифы установлены для

сельского населения и приравненных к нему потребителей по всей области) [85]. Разницу субсидирует областной бюджет, а через Министерство ЖКХ выделяется компенсация части затрат на дизельное топливо. На сегодняшний день подключение этих сел к сетям энергосистемы считается нецелесообразным из-за небольшой электрической нагрузки, удаленности от сетей, отсутствия промышленных предприятий и малочисленности населения.

Таблица 2.10

**Населенные пункты Амурской области,
снабжающиеся электроэнергией от дизельных электростанций**

Населенные пункты	Численность населения на 01.01.2018	Количество домов (из расчета 4 человека в доме)	Потребление электроэнергии населением из расчета 660 кВт·ч на дом в месяц, кВт·ч	Тариф, $\frac{\text{руб}}{\text{кВт} \cdot \text{ч}}$ на 2018 г.	Объем компенсации тарифов для населения из областного бюджета, млн руб. в год
Бысса	42	11	7260	17,00	1,25
Игнашино	184	46	30360	21,45	4,66
Осежино	15	4	2640	41,97	1,22
Снежногорский	374	94	64020	20,22	10,75
Апрельский	52	13	8580	28,44	1,49
Итого	667	167	110220		19,37

Составлено по: [34, 55, 85, 86].

Чтобы включить все эти территории в «большую энергетику» (построить ЛЭП, подстанции), требуется 1 млрд 51 млн руб. Только селу Игнашино нужно 357 млн руб., поселку Апрельский, где проживает всего 52 человека, – 105 млн руб. А на подключение централизованного энергоснабжения села Осежино, в котором всего 15 жителей, необходимо 223 млн руб. [34].

На наш взгляд, в названных населенных пунктах целесообразно использовать альтернативные источники энергии, в частности СЭС, и дополнительно ветрогенераторы. Установка данных систем возможна с привлечением бюджетных средств, в рамках реализации в Амурской области закона о развитии альтернативной энергетики. Для проверки целесообразности установки источников альтернативного электроснабжения необходимо сравнить объем компенсации тарифов для населения из средств областного бюджета со стоимостью энергоснабжения указанных выше районов путем технологического присоеди-

нения к централизованной энергосети, а также со стоимостью установки СЭС в эти населенных пунктах.

Для удобства сравнения за основу был принят дом с ежемесячным потреблением 660 кВт·ч (такой пример уже был рассчитан для установки СЭС). Исходя из численности населения (по данным на 01.01.2018), рассчитали примерное количество домов в населенных пунктах и соответственно потребность в электроэнергии (табл. 2.10) [6]. Далее рассчитали объем компенсации тарифов из областного бюджета. Поскольку для населения области принят единый тариф (2,46 руб. на первую половину 2018 г.), о чем говорилось выше, то разница, компенсируемая из средств областного бюджета, составила от 12,79 руб./кВт·ч (с. Игнашино) до 38,55 руб./кВт·ч (с. Осежино).

В табл. 2.11 приведены данные по компенсации тарифов за год. Кроме того, представлена информация о возможной стоимости технологического присоединения к централизованному энергоснабжению согласно расчетам министерства экономического развития Амурской области [85, 86].

Таблица 2.11

**Сравнение вариантов электроснабжения
изолированных населенных пунктов Амурской области**

Населенные пункты	Объем компенсации тарифов для населения из областного бюджета, млн руб. в год	Стоимость установки СЭС в зависимости от числа домов в насел. пунктах, млн руб.	Срок окупаемости затрат на установку СЭС без учета резервного электропитания от ДЭС, лет	Срок окупаемости затрат на установку СЭС с учетом резервного электропитания от ДЭС (увеличение на 20%), лет	Стоимость технологического присоединения насел. пунктов к централизованному электроснабжению (млн руб.) по данным министерства экономического развития области
Бысса	1,25	6,38	5,1	6,1	98
Игнашино	4,66	26,68	5,7	6,8	357
Осежино	1,22	2,32	1,9	2,3	223
Снежногорский	10,75	54,54	5,1	6,1	268
Апрельский	1,49	7,54	5,1	6,1	105
Итого	19,37	97,46	4,6*	5,48*	1051

*В среднем.

Составлено по: [34, 55, 85, 86].

В этой же таблице представлена ориентировочная стоимость установки солнечных электростанций по населенным пунктам в зависимости от числа домов и примерный срок окупаемости затрат на установку СЭС (отношение стоимости установки СЭС к объему ежегодной компенсации разницы в тарифах для населения). Нужно отметить, что расчеты выполнены исходя из усредненных данных по солнечной радиации на основании информации, приведенной в сборнике «Гидроклиматические ресурсы Амурской области» [33]. Среднегодовая продолжительность солнечного сияния в указанных поселениях варьирует от 2100 час. в год в поселках Бысса и Снежногорск до 2200 час. в п. Апрельский, до 2300 час. в с. Осежино и с. Игнашино.

Таким образом, сроки окупаемости затрат на установку СЭС составят от 1,9 до 5,7 года, что вполне приемлемо в соответствии с заявленным сроком службы модулей – 25 лет. Полностью отказаться от использования дизельных электростанций в изолированных населенных пунктах вряд ли удастся, так как температурный режим работы солнечных модулей составляет от -40 до $+50^{\circ}\text{C}$, если температура будет опускаться ниже заданной границы, то придется воспользоваться дизельными электростанциями. Кроме того, бесперебойной работе СЭС может помешать облачность. Поэтому, с учетом сохранения некоторой доли поставок дизельного топлива для обеспечения бесперебойного энергоснабжения, срок окупаемости затрат на установку СЭС может увеличиться максимум до 7 лет.

Что касается стоимости технологического присоединения указанных населенных пунктов к централизованному энергоснабжению (табл. 2.11), то она в несколько раз превышает капитальные затраты, необходимые для установки СЭС.

2.7. Выводы по главе 2

1. Экономико-географическое положение территории Амурской области дает целый ряд преимуществ, которые при рациональном использовании способны значительно усилить позиции региона. Это, прежде всего, приграничное положение области, наличие транспортных путей (железнодорожных и автомо-

бильных), богатый природно-ресурсный потенциал, избыток электроэнергии и т.д. В то же время низкая доля продукции с высокой добавленной стоимостью, износ основных фондов в совокупности с дефицитом инвестиций в основной капитал предприятий не позволяют полностью воспользоваться имеющимися возможностями. Проблемы в экономике сказываются и на уровне социального обеспечения населения, численность которого в области продолжает снижаться. В качестве стимулирующей меры в 2015 г. на территории области приступили к реализации проектов территорий опережающего социально-экономического развития, которые должны послужить толчком к развитию области в целом.

2. Наличие топливно-энергетических ресурсов в Амурской области позволяет полностью обеспечивать собственных потребителей углем, электро- и теплоэнергией. Однако в территориальной структуре ТЭК наблюдается несоответствие районов размещения электростанций и сосредоточения населения, при этом возникает проблема «запертых» мощностей и высоких потерь электроэнергии при транспортировке. Поскольку в области наблюдается избыток производства электроэнергии, около 40% этого ресурса поставляется в соседние регионы (Хабаровский край и ЕАО) и на экспорт.

3. Собственные угольные ресурсы позволяют Амурской области практически полностью покрывать свои потребности в данном виде топлива. Однако качество углей довольно низкое, поэтому в другие регионы Дальнего Востока их практически не вывозят. Потребление теплоэнергии в области растет, несмотря на снижение численности населения. Основная причина возникновения такой ситуации – изношенность теплосетей и высокие потери тепла при транспортировке потребителям.

4. Гидроэнергетика в Амурской области является основным производителем электроэнергии. В ресурсном плане на территории области есть возможность строительства большого количества гидроэлектростанций, но с экологической точки зрения это неприемлемо. Варианты строительства новых ГЭС в

целях предотвращения наводнений и обеспечения экспортных поставок нуждаются в дополнительной оценке их целесообразности.

5. Уровень потерь электроэнергии в Амурской области довольно высок. Во многом это происходит из-за износа электросетей и трансформаторов, а также слишком медленного процесса их реконструкции и замены. Как показало исследование, ситуация постепенно все-таки меняется к лучшему. Уровень потерь в целом по области сокращается, в рамках реализации различных программ (снятие сетевых ограничений, обеспечение экспортных поставок, электроснабжение новых потребителей) строятся новые сетевые объекты.

6. В Амурской области есть возможность использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии, прежде всего энергии солнца. В гораздо меньшей степени область обеспечена ресурсами ветра и малой гидроэнергетики. В населенных пунктах, изолированных на сегодняшний день от централизованного электроснабжения, где тарифы в разы превышают среднеобластной уровень, установка солнечных электростанций экономически оправдана и может быть осуществлена в рамках реализации закона об альтернативной энергетике. Такой подход позволит сэкономить финансовые ресурсы, идущие сегодня на компенсацию стоимости топлива для обслуживающих данные населенные пункты дизельных электростанций.

Глава 3. ВЛИЯНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ТЭК НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЗВЕНЬЕВ ХОЗЯЙСТВА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

3.1. Динамика энергоемкости добавленной стоимости в Амурской области

Энергоэффективность сегодня является отправной точкой при реализации крупных проектов в различных сферах хозяйственной жизни общества во многих странах, в том числе и в России. В Федеральном законе «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...» понятие энергетическая эффективность определяется как «характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю» [87]. Для характеристики энергосбережения и повышения энергетической эффективности экономики в целом можно использовать следующие показатели:

энергоемкость ВВП – затраты энергии на производство единицы ВВП (при этом учитывается потребление всех видов топлива и энергии по всем направлениям расхода, включая отопление, вентиляцию, водоснабжение, потери в сетях, независимо от источника энергоснабжения) [61];

производительность энергии – производство ВВП на единицу потребленной энергии (показатель, обратный энергоемкости ВВП) [61];

индексы энергоэффективности – специально рассчитываемые сложные индексы, отражающие изменение энергоемкости преимущественно за счет внедрения новых технологий и не учитывающие вклад прочих факторов [20].

Индексы энергоэффективности являются наиболее информативными. Они рассчитываются по различным методикам и позволяют оценить факторы, оказывающие влияние на снижение энергоемкости. Однако для формирования индексов нужна информация по энергопотреблению отдельных видов производств. В то же время статистика не всегда учитывает необходимые показатели на региональном и муниципальном уровне.

Проблема зависимости эффективности энергопотребления от уровня развития экономики страны рассматривается в работах многих авторов. В работах российских специалистов высокий уровень энергоемкости экономики выделен как одна из основных экономических угроз энергетической безопасности РФ, что «часто связано не только с плохой организацией производства, но и с устаревшими технологиями, исходно заложенными в производственный процесс» [146]. Соответственно эффективное использование энергетического потенциала является основой подъема российской экономики и уровня жизни в стране [61, 74, 125].

Основная цель большинства работ, выполненных в этом направлении, состоит в выявлении возможностей повышения энергоэффективности за счет преобразований в структуре экономики регионов и как следствие – страны в целом [18, 19, 21, 125]. В соответствии с Федеральным законом от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [87] на региональном уровне были разработаны программы по энергосбережению. Исследуются и анализируются фактические результаты от реализации этих программ, путем сравнения реальных и запланированных показателей. Этим в частности занимаются Российский научный центр «Курчатовский институт» [142], Центр по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ) [19, 21], Институт устойчивого развития (Центр экологической политики России) [155]. Мониторинг показателей по программам энергосбережения проводит также Министерство экономического развития [153]. Кроме того, осуществляются исследования зависимости энергоэффективности экономики регионов от структуры хозяйства [18, 39, 127, 147].

Более низкая энергоемкость ВРП характерна для регионов России с высоким показателем доли сферы услуг в структуре ВРП, соответственно регионы со значительными показателями доли промышленного производства будут характеризоваться и более высокой энергоемкостью ВРП в целом [18, 61]. Однако структура промышленного производства также имеет немаловажное значение.

Рост ВРП за счет неэнергоемких отраслей обрабатывающего производства или в связи с ростом объема продукции добывающих производств ведет к сокращению энергоемкости ВРП. Рост объемов добавленной стоимости в сфере производства и потребления электроэнергии, газа и воды, а также на транспорте, напротив, может привести к повышению энергоемкости ВРП. При этом каких-либо значительных преобразований в структуре экономики региона не происходит. Именно такая ситуация складывается на сегодняшний день в Амурской области.

В нашей работе мы остановимся на анализе энергоемкости ВРП Амурской области и энергоемкости ВВП России. Снижение этих показателей может происходить за счет структурных сдвигов в экономике в целом или в отдельных ее секторах, изменения загрузки производственного оборудования, изменения цен на энергоносители, погодных условий, уровня благоустройства жилья и др. [20].

В рамках «Энергетической стратегии России на период до 2035 года» поставлена цель – «за счет реализации мероприятий Программы добиться снижения энергоемкости валового внутреннего продукта на 13,5% в 2007-2020 годах» [152, 154]. В совокупности с другими факторами – такими, как увеличение в структуре ВВП доли высокотехнологичных отраслей, возможно снижение энергоемкости валового внутреннего продукта на 40% в 2007 – 2020 гг. [113]. К сожалению, действие указанных факторов в условиях международных санкций, принятых в отношении России, и определенных кризисных явлений в российской экономике в настоящее время вряд ли будет сильным. В качестве базового года, относительно которого рассчитывались и анализировались полученные результаты, в большинстве программ по энергоэффективности и энергосбережению принят 2007 г. [154]. Поэтому расчеты энергоемкости, а также структурных сдвигов и отличий в энергопотреблении в данном исследовании производились с 2007 г.

К сожалению, энергоемкость ВВП России, несмотря на принимаемые меры, все еще остается самой высокой среди сопоставимых стран мира. В 2014 г. энергоемкость ВВП России в 1,7 раза превышала аналогичный показатель Ки-

тая, в 2,3 раза – энергоемкость ВВП США, в 2,2 раза – среднемировой уровень, а также в 3,4 раза – энергоемкость ВВП ведущих стран ЕС [157]. И разрыв не сокращается, несмотря на действующие в РФ программы энергосбережения [59]. Основными причинами сложившейся ситуации являются значительный объем устаревшего энергетического оборудования и технологий, недостаточные стимулы к энергосбережению на практике, большая протяженность транспортных потоков энергоресурсов. По данным независимых исследований, износ основных фондов (ОФ) в электроэнергетике составляет 60%, а доля отечественного оборудования – около 30%. По данным Росстата, этот износ в 2012 г. равнялся 48% [59].

В августе 2010 г. в Амурской области была утверждена «Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Амурской области с 2010 по 2014 год и на период до 2020 года» [99]. Целью программы является проведение государственной политики в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности, создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности на территории Амурской области.

Среди основных задач данной программы необходимо выделить следующие: обеспечение устойчивого снижения энергоемкости валового регионального продукта Амурской области, рациональное потребление топливно-энергетических ресурсов, достижение планируемых целевых показателей в области энергосбережения и энергоэффективности и др. [99].

Для выявления особенностей энергоемкости ВРП в рамках данного исследования было проведено сравнение энергоемкости ВВП России и ВРП Амурской области. Источником данных для расчетов послужила информация Росстата, приведенная на сайте: www.gks.ru (данные по видам экономической деятельности в структуре ВВП и ВРП, баланс энергоресурсов по России, таблица 11-ТЭР по Амурской области). Следует сразу отметить, что в табл. 11-ТЭР энергопотребление рассматривается только по крупным и средним предприятиям, малые предприятия не учитываются. Поэтому при расчете энергоемкости

ВРП и отдельных видов экономической деятельности по Амурской области доля малых предприятий (средняя за соответствующий год) тоже не учитывалась.

На рис. 3.1 отчетливо видна тенденция к снижению энергоемкости ВВП/ВРП. В 2010-2011 гг. энергоемкость ВРП Амурской области оказалась даже ниже энергоемкости ВВП РФ, это, скорее всего, связано с повышением энергоемкости ВВП России в данный период, а также со спецификой структуры ВРП области. Высокая доля «транспорта» и «производства и распределения электроэнергии, газа и воды» в ВРП региона привела к тому, что даже в период кризиса валовой региональный продукт продолжал расти. Кроме того, это время совпало с периодом активной реализации инвестиционных проектов в области, – например, строительство нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» (ВСТО).

Рис. 3.1. Сравнение энергоемкости ВВП России и ВРП Амурской области, в кг у.т./тыс. руб.

Составлено по: [7, 15, 18, 46, 106].

Превышение энергоемкости ВРП Амурской области над энергоемкостью ВВП РФ в представленный период составило 1,04 раза. Вероятно, если бы было можно проанализировать весь круг предприятий, включая малые, областные показатели энергоемкости были бы выше.

В сравнении с соседними регионами (Приморский и Хабаровский края) энергоемкость ВРП Амурской области оказывается несколько выше, составляя

20,8 кг у.т./тыс. руб. в среднем за три последних года против 11 кг у.т./тыс. руб. в Хабаровском крае и 17,7 кг у.т./тыс. руб. – в Приморском крае [35]. В целом это связано с более высокой долей добывающих производств и транспорта в структуре ВРП области по сравнению с соседними регионами.

В структуре ВРП Амурской области доля таких видов экономической деятельности как «транспорт и связь», «добыча полезных ископаемых», «строительство», «сельское хозяйство» выше аналогичных показателей в сумме ВРП РФ. А по таким видам как «обрабатывающие производства», «оптовая и розничная торговля», «операции с недвижимым имуществом» среднероссийские показатели выше, чем в Амурской области.

Для оценки существенности различий в структуре ВРП Амурской области и РФ был использован индекс В.М. Рябцева.

Степень различия хозяйственных структур и энергопотребления Амурской области и Российской Федерации были рассчитаны за 2007 г. и 2015 г. Результаты представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

**Оценка существенности структурных различий
в валовой добавленной стоимости и энергопотреблении
Амурской области и Российской Федерации**

Регионы	Индекс Рябцева	Интерпретация
Структурные различия в валовой добавленной стоимости		
Амурская область – РФ в 2007 г.	0,38	Значительный уровень различия структур
Амурская область – РФ в 2015 г.	0,38	Значительный уровень различия структур
Структурные различия в энергопотреблении по видам экономической деятельности		
Амурская область – РФ в 2007 г.	0,67	Весьма значительный уровень различий структур
Амурская область – РФ в 2015 г.	0,71	Весьма значительный уровень различий структур

Составлено по: [15, 46, 104].

Уровень различия структур валовой добавленной стоимости при сравнении России и Амурской области остался прежним, в категории «значительный». Но при рассмотрении отдельных видов экономической деятельности очевидны определенные изменения, в частности они коснулись доли «добычи полезных ископаемых».

В 2015 г. данный вид экономической деятельности в структуре ВРП области стал превышать аналогичный показатель по стране в целом (11,18% против 9,05%), хотя в 2007 г. был вдвое ниже российского показателя (4,8% против 9,7%) [105]. Это связано с увеличением добычи нерудных строительных материалов, руд и титановых концентратов, а также золота. К примеру, ООО «Олекминский рудник», наряду с добычей титановых концентратов, ведет добычу железорудного концентрата [7].

Степень различий в энергопотреблении за восемь исследуемых лет несколько возросла – с 0,67 до 0,71. Однако более высокий уровень структурных различий в энергопотреблении по сравнению с различиями в структуре валовой добавленной стоимости (превышение практически вдвое) еще раз подтверждает более высокую энергоемкость ВРП Амурской области.

Далее была проведена оценка существенности сдвигов в структуре ВРП Амурской области по видам экономической деятельности. Для этого также воспользовались индексом В.М. Рябцева (приложение 1).

В результате индекс оказался равен 0,12 (табл. 3.2), что согласно шкале означает «низкий уровень различия структур».

Таблица 3.2

Существенность сдвигов в структуре ВРП Амурской области по видам экономической деятельности и в энергопотреблении

Амурская область	Индекс Рябцева	Интерпретация
Структурные сдвиги в валовой добавленной стоимости		
2007 г. – 2015 г.	0,12	Низкий уровень различия структур
Структурные сдвиги в энергопотреблении по видам экономической деятельности		
2007 г. – 2015 г.	0,11	Низкий уровень различия структур

Составлено по: [7, 46].

При расчетах аналогичного индекса, произведенных на основе структуры энергопотребления по видам экономической деятельности за тот же период – 2007-2015 гг. (приложение 2), коэффициент структурных различий I_R составил 0,11, что также согласно шкале Рябцева означает – «низкий уровень различия структур» (табл. 3.2).

Сложившуюся ситуацию можно объяснить следующим образом: «добыча полезных ископаемых» является не самым энергоемким видом экономической

деятельности (об этом будет сказано ниже), в итоге увеличение ее доли в структуре ВРП было компенсировано некоторым сокращением доли «обрабатывающих производств», а также «производства и распределения электроэнергии, газа и воды».

Следует констатировать, что, несмотря на отсутствие явных структурных сдвигов в валовой добавленной стоимости и энергопотреблении, энергоемкость ВРП Амурской области постепенно снижается (рис. 3.1). Это связано с применением современных энергосберегающих мероприятий и технологий. Тем не менее, существуют различия в энергоемкости отдельных видов экономической деятельности в Амурской области и России (рис. 3.2; 3.3).

Обрабатывающие производства в Амурской области представлены в основном пищевой промышленностью (47% от общего объема продукции обрабатывающей промышленности), производством транспортных средств (17%), прочих неметаллических минеральных продуктов (9%), металлургическим производством (7%), производством машин и оборудования (6%). Кризис в экономике страны в целом отразился на энергоемкости обрабатывающих производств РФ в период с 2008 г. по 2010 г. (повышение с 48,6 до 56 кВт·ч/тыс. руб.). В Амурской области в период кризиса по данному виду экономической деятельности был зафиксирован спад энергоемкости.

Рис. 3.2. Энергоемкость отдельных видов экономической деятельности в РФ, кг у.т./тыс. руб.

Составлено по: [15, 68, 105].

Рис. 3.3. Энергоемкость отдельных видов экономической деятельности в Амурской области, кг у.т./тыс. руб.

Составлено по: [46, 68, 105].

В то же время «производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в Амурской области гораздо более энергоемкое, чем в среднем по России. До 2009 г. это можно было объяснить изношенностью основных фондов и энергетической инфраструктуры. Затем 2010 – 2011 гг. были отмечены беспрецедентным спадом энергоемкости, что связано с выходом на проектную мощность самой мощной в Амурской области Бурейской ГЭС (2100 МВт). А новый скачок энергоемкости в 2012 г. объясняется ускоренным строительством нефтепровода (ВСТО) и космодрома «Восточный». Энергоснабжение нефтеперекачивающих станций (НПС) ВСТО и обеспечение электроэнергией строительства космодрома приходится осуществлять по имеющимся линиям (не везде успели построить новые или реконструировать старые) и исходя из мощности имеющихся электростанций. Например, НПС-29 должна была начать работу в 2014 г. и получать электроэнергию от Нижне-Бурейской ГЭС, но станция к тому времени еще не была построена. Отсюда рост потребления, дополнительных перетоков мощности по существующим ЛЭП, потерь и, как следствие, увеличение энергоемкости.

Динамика энергоемкости остальных видов экономической деятельности по России и по Амурской области в целом не очень различается, намечается общая тенденция к ее снижению, за исключением раздела «Транспорт и связь»;

здесь в Амурской области в 2012 г. наметился небольшой подъем, связанный, скорее всего, со строительством космодрома «Восточный».

На основе показателей энергоемкости, рассмотренных выше, был составлен рейтинг. Так как энергоемкость изменяется с течением времени, и порой довольно сильно, за основу были взяты средние за несколько лет показатели, в данном случае – с 2007 г. по 2015 г. (см. табл. 3.3).

Таблица 3.3

**Рейтинги видов экономической деятельности по энергоемкости,
кг у.т./тыс. руб.**

Виды деятельности	Российская Федерация		Амурская область	
	Средняя за 9 лет энергоемкость	Ранг по энергоемкости ВЭД РФ	Средняя за 9 лет энергоемкость	Ранг по энергоемкости ВЭД Амурской области
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	11,42	5	11,86	5
Добыча полезных ископаемых	17,92	4	11,93	4
Обрабатывающие производства	46,15	1	36,79	2
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	41,32	2	164,47	1
Строительство	4,33	6	4,61	7
Транспорт и связь	32,27	3	30,02	3
Прочие	4,07	7	5,50	6

Составлено по: [15, 46].

Как следует из данных, приведенных в табл. 3.3, первое место по энергоемкости в России занимают «Обрабатывающие производства», а в Амурской области – «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» (ПРЭГВ).

Второе место соответственно те же виды экономической деятельности: в России – ПРЭГВ, в Амурской области – «Обрабатывающие производства». Объяснить это можно следующим образом: высокая энергоемкость ПРЭГВ в области связана с изношенностью инфраструктуры, основных фондов (как следствие – с высокими потерями). Необходимо учитывать также климатические особенности региона (средняя температура января варьирует от -24°÷ -28° на юге области до -38°÷ -40° и ниже – в северных районах) [33]. Кроме того,

значительная доля энергии идет на собственные нужды электростанций. Наконец, нельзя не учитывать расстояния от источников электроэнергии до потребителей. Что касается обрабатывающей промышленности, то в Амурской области она представлена в основном неэнергоемкими видами.

«Добыча полезных ископаемых» в Амурской области оказалась менее энергоемкой по сравнению с российским уровнем.

Остальные виды экономической деятельности, в основном, совпадают по своему месту в рейтингах, за исключением 6-й и 7-й позиций, это разделы «Строительство» и «Прочие». Если принять во внимание, что в структуру «Прочих» входят такие разделы как «Образование», «Здравоохранение», «Предоставление коммунальных услуг» и т.д., то становится ясно, что причины более высокой энергоемкости, в определенной мере, те же, что и в случае с ПРЭГВ: потери электро- и теплоэнергии, климатические особенности области и протяженность электросетей.

Таким образом, снижение энергоемкости ВВП/ВРП может происходить и без изменения структуры его производства, под влиянием факторов экономической конъюнктуры.

Различия в энергоемкости ВРП регионов зачастую определяются особенностями развития отдельных видов экономической деятельности в них. В частности энергоемкость ВРП Амурской области превышает в целом энергоемкость ВВП РФ. При этом данное превышение формируется в основном за счет большей энергоемкости такого вида экономической деятельности как «производство и распределение электроэнергии, газа и воды».

3.2. Анализ связей территориальной структуры

топливно-энергетического комплекса со структурой хозяйства

Амурской области

Для более детальной характеристики особенностей, проблем и перспектив развития территориальной структуры ТЭК Амурской области был проведен анализ ее связей со структурой хозяйства области. При этом акцент сделан на потреблении и распределении электроэнергии. Информация о территориальном

распределении теплопотребления была приведена в п. 2.3, а информацию об энергопотреблении в разрезе муниципальных образований и отдельных предприятий получить не удалось.

Как уже было сказано в п. 2.2, доля потребления электроэнергии в общем балансе потребления энергоресурсов в Амурской области в последние годы возросла до 40%. В структуре электропотребления (рис. 3.4) основная доля приходится на «Транспорт и связь» (в основном это электрифицированный же-

лезнодорожный транспорт) – 37%, предприятия промышленности – 26%, население – 18%, потери электроэнергии составляют в среднем по области 10%.

Что касается структуры производства, распределения и потребления электроэнергии (рис. 3.5), то в Амурской области она сложилась следующим образом. Действующих источников генерации электроэнергии пять: Зейская ГЭС, Бурейская ГЭС, Нижне-Бурейская ГЭС, Благовещенская ТЭЦ и Райчихинская ГРЭС. Соответственно такой вид промышленной деятельности как «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» (ПРЭГВ) в четырех населенных пунктах представлен производством электроэнергии (г. Благовещенск, г. Зея, пгт Талакан, пгт Прогресс), а на остальной территории области – распределением. Тенденции и проблемы развития электросетей Амурской области подробно были представлены в п. 2.5.

Основные потребители сконцентрированы на юге и юго-западе области. В Благовещенске большая доля электропотребления приходится на промышленное производство и население.

Рис. 3.4. Структура электропотребления энергосистемы Амурской области в 2016 г.

Составлено по: [150].

Районы: 1 – Тындинский; 2 – Зейский; 3 – Сковородинский; 4 – Магдагачинский; 5 – Шимановский; 6 – Мазановский; 7 – Селемджинский; 8 – Свободненский; 9 – Серьшевский; 10 – Белогорский; 11 – Благовещенский; 12 – Ивановский; 13 – Ромненский; 14 – Тамбовский; 15 – Октябрьский; 16 – Завитинский; 17 – Константиновский; 18 – Михайловский; 19 – Бурейский; 20 – Архаринский.

Рис. 3.5. Звенья ТЭК в территориальной структуре хозяйства Амурской области.

Составлено по: [89, 99, 128].

Значительная доля промышленного электропотребления характерна для таких поселений как г. Райчихинск, пгт Талакан – более 50% от общего электропотребления (за счет ПРЭГВ), а также для таких городских округов как Белогорск, Зeya, пгт Прогресс, пгт Магдагачи и пгт Новобурейский – более 25%. В остальных населенных пунктах доля промышленного электропотребления ни-

же. Электропотребление такого вида экономической деятельности как «Транспорт и связь» формируется в области в основном за счет железнодорожного транспорта. В этом плане следует выделить Тынду, Шимановск, Свободный, Сковородино, Завитинск, Циолковский, пгт Магдагачи, пгт Архара, пгт Новобурейский.

В большинстве поселков основные потребители электроэнергии – население и сектор аграрного производства.

Практически во всех городских округах и поселках городского типа в электропотреблении очень высока доля населения и жилищно-коммунального хозяйства. Такая ситуация объясняется отсутствием крупных промышленных потребителей. Но в последнее время в области идет активное строительство промышленных и транспортных объектов, часть которых уже введена в строй, пусть и не на полную мощность (космодром «Восточный», месторождения «Пионер», «Покровское», Албынский рудник, Маломырский рудник и др.).

Таким образом, картографическое отображение соотношений производства и потребления электроэнергии по поселениям и районам показывает соотношения основных звеньев территориальной структуры ТЭК с территориальной структурой хозяйства области в целом. Далее нами был проведен более подробный анализ основных направлений электропотребления – промышленности, сельского хозяйства и населения. Более подробно показать структуру потребления транспортом не представляется возможным из-за отсутствия статистической информации в разрезе муниципальных образований.

3.3. Территориальная структура промышленного производства и ее влияние на электропотребление в области

Согласно данным, приводимым Федеральной службой государственной статистики, объем отгруженной промышленной продукции по Амурской области составил в 2016 г. 112,8 млрд руб. [7]. Среди регионов Дальнего Востока в 2016 г. Амурская область по этому показателю занимала пятое место. На первом месте (740,3 млрд руб.) находится Республика Саха (Якутия), на втором – Сахалинская область (659,4 млрд руб.), на третьем – Хабаровский край (313,5 млрд руб.), на четвертом – Приморский край (250,5 млрд руб.) [105].

Индекс промышленного производства в 2016 г. по Российской Федерации составил 101,1%, в Амурской области – 92,1% [105].

Что касается структуры промышленного производства в Амурской области, то следует отметить, что она за последние девять лет несколько изменилась (рис 3.6).

Рис. 3.6. Изменение структуры промышленного производства в Амурской области с 2006 г. по 2016 г.

Составлено по: [7].

Значительно возросла доля добычи полезных ископаемых (с 27% до 51,1%), уменьшился удельный вес обрабатывающих производств, а также производства и распределения электроэнергии, газа и воды (с 27% до 22,2% и с 46% до 26,7% соответственно).

Чтобы четко представить себе территориальную структуру промышленного электропотребления, мы рассмотрели структуру и особенности промышленного производства в области.

Известно, что в структуре отгруженной продукции добывающих производств области наибольший удельный вес приходится на добычу руд и песков драгоценных металлов (94,4%), на добычу топливно-энергетических полезных ископаемых – 3,5% и на разработку песчаных и гравийных карьеров – 2,1% [122].

Ведущим полезным ископаемым Амурской области является золото: россыпное (экзогенное) и гидротермалитовое (эндогенное, коренное, рудное). На территории области выделено 10 золотonosных районов, общая площадь кото-

рых составляет 155 тыс. км². Наиболее интенсивная добыча золота ведется в северных районах области – Магдагачинском, Тындинском, Селемджинском.

Перспективы добычи полезных ископаемых не ограничиваются только золотом. В 2009 г. в Тындинском районе ООО «Олекминский рудник» начал добычу титановых руд и концентратов, железорудного концентрата. Готовится к освоению еще одно титаномагнетитовое месторождение – Большой Сейим.

Стратегией социально-экономического развития Амурской области предусматривается создание комплекса металлургических предприятий по извлечению и глубокой переработке железорудного сырья. На первом этапе идет освоение Куранахского месторождения на северо-западе Амурской области. В 2010 г. введен в строй Олекминский горно-обогатительный комбинат. Вторым этапом предполагается строительство Гаринского горно-обогатительного комбината на базе одноименного железорудного месторождения в Мазановском районе.

Инфраструктурная часть предполагает строительство железнодорожной ветки Шимановская – Гарь с продолжением до Февральска и Огоджи, необходимой для промышленного освоения территорий между Транссибом и БАМом, сокращения транспортных издержек по доставке сырья к месту его переработки до готового продукта [126].

В результате, в области будет сформирована новая высокотехнологичная отрасль полного цикла – черная металлургия, начиная от добычи и обогащения руды до производства готового высокотехнологичного продукта.

Ситуация с угольной промышленностью была подробно рассмотрена в п. 2.3.

Помимо указанных направлений развития добывающих производств, в Амурской области выявлено значительное число месторождений различных видов неметаллических полезных ископаемых, из которых каолин, строительные материалы, камни-самоцветы и цеолиты имеют промышленное значение.

Удельный вес обрабатывающих производств в общем объеме отгруженной продукции промышленного производства Амурской области (22,2%) соизмеряется с аналогичным показателем по Дальневосточному федеральному округу (23,5%). По отношению к аналогичному среднероссийскому показателю,

он ниже в три раза, что объясняется приоритетным развитием в Амурской области добычи полезных ископаемых.

Структура обрабатывающих производств в 2007 г. и в 2016 г. представлена на рис. 3.7, 3.8 [7, 101].

Рис. 3.7. Структура обрабатывающих производств в Амурской области в 2007 г., в %.

Составлено по: [101].

Рис. 3.8. Структура обрабатывающих производств в Амурской области в 2016 г., в %.

Составлено по: [7].

Согласно данным, приведенным на диаграммах, доля производства пищевых продуктов, включая напитки и табак, в общем объеме обрабатывающей промышленности в период с 2007 г. по 2016 г. выросла с 42,6% до 56,7%.

Удельный вес производства прочих неметаллических минеральных продуктов снизился в общем объеме промышленного производства с 15% в 2007 г. до 9,4% в 2016 г.

К машиностроению и металлообработке относятся сразу несколько видов деятельности – производство транспортных средств, машин и оборудования, электрооборудования, готовых металлических изделий. В целом динамика производства машиностроения и металлообработки за 2007-2012 гг. была положительной, но кризисная ситуация в экономике не могла не отразиться на промышленном производстве. В итоге к 2016 г. ситуация несколько ухудшилась и спад по четырем товарным группам в сумме составил около 3,6% (с 27% до 23,4%), в основном за счет производства электрооборудования и производства транспортных средств [7].

И наконец, что касается производства и распределения электроэнергии, газа и воды, то в 2007 г. превышение производства над потреблением составляло 34%, в 2016 г. – 81% [7].

В п. 3.2 уже была подробно проанализирована энергоемкость промышленного производства области, и самым энергоемким видом оказалось «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» (ПРЭГВ). Что касается структуры электропотребления по видам промышленной деятельности (рис. 3.9), то на добычу полезных ископаемых и ПРЭГВ пришлось соответственно 48% и 46% от электропотребления промышленности.

Доля обрабатывающих производств в электропотреблении в последние годы не поднимается выше 6%. Это связано с преобладанием в структуре обрабатывающих производств производства пищевых продуктов и напитков, которое не отличается высокой энергоемкостью.

Наиболее индустриально развитыми территориями в Амурской области являются 15 муниципальных образований (в них промышленное производство преобладает над сельскохозяйственным); в 11 из них объем отгруженных това-

ров и услуг в 2016 г. превысил 1 млрд руб. Эти территории расположены следующим образом (в порядке убывания показателя «Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами»): городской округ Благовещенск, Магдагачинский, Тындинский, Селемджинский, Бурейский муниципальные районы, городские округа Свободный, Тында, Сковородинский муниципальный район, городские округа Зея, Белогорск, Октябрьский муниципальный район. В оставшихся четырех (г. Райчихинск, пгт Прогресс, г. Шимановск, и Зейский район) объем промышленного производства несколько ниже, но его тоже можно считать существенным.

Рис. 3.9. Структура потребления электроэнергии

по промышленным видам деятельности в Амурской области.

Составлено по: [7].

Исходя из данных, приведенных на рис. 3.10, можно сделать вывод, что максимальные показатели промышленного электропотребления имеют городские округа Благовещенск, Райчихинск, Белогорск, Тында, Свободный, а также муниципальные районы: Благовещенский, Магдагачинский, Сковородинский, Тындинский, Зейский и Селемджинский. Основным направлением промышленности в указанных муниципальных районах является «Добыча полезных ископаемых», прежде всего рудных. Значительно меньше потребляет промышленность городского округа Зея (в основном за счет ПРЭГВ), а минимальное промышленное электропотребление характерно для городского округа Шимановск (обрабатывающие производства).

Районы: 1 – Тындинский; 2 – Зейский; 3 – Сковородинский; 4 – Магдагачинский; 5 – Шимановский; 6 – Мазановский; 7 – Селемджинский; 8 – Свободненский; 9 – Серышевский; 10 – Белогорский; 11 – Благовещенский; 12 – Ивановский; 13 – Ромненский; 14 – Тамбовский; 15 – Октябрьский; 16 – Завитинский; 17 – Константиновский; 18 – Михайловский; 19 – Бурейский; 20 – Архаринский.

Рис. 3.10. Электропотребление 2014 г. в промышленности по муниципальным районам и городским округам Амурской области, в тыс. кВт·ч.

Составлено по: [93, 99].

Следует также отметить, что практически во всех городских округах и в одном муниципальном районе (Бурейский) «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» занимает лидирующее положение в структуре отпуска промышленной продукции (кроме г. Райчихинска и г. Шимановска), что означает высокую долю этого вида деятельности в ВРП, пополнение областного бюджета за счет налоговых платежей, рабочие места для населения.

В случае с такими городскими округами как Белогорск, Свободный и Тында, а также Сковородинским муниципальным районом речь идет не о производстве электроэнергии, а об ее распределении, т.е. передаче с подстанций по высоковольтной электрической сети крупным потребителям, – например, железнодорожному транспорту. В г. Райчихинске лидером является «Добыча полезных ископаемых», а именно угледобыча, как и в Октябрьском районе. В г. Шимановске лидирует производство машин и оборудования, обработка древесины и производство изделий из дерева.

В остальных представленных муниципальных районах (Магдагачинский, Тындинский, Селемджинский, Сковородинский и Зейский) ведется в основном добыча золота.

В целом наличие промышленного производства характерно не только для указанных районов, муниципальные образования, специализирующиеся на производстве сельскохозяйственной продукции, также имеют промышленные предприятия, прежде всего обрабатывающие (производство продуктов питания).

В структуре направлений использования электроэнергии промышленными видами деятельности (рис. 3.11) в последнее время лидирует «двигательная сила», но на втором месте оказались освещение, собственные нужды электростанций и потери в электросетях. Этот факт свидетельствует о необходимости повышения эффективности использования электроэнергии в Амурской области.

Рис. 3.11. Структура потребления электроэнергии

в промышленном производстве по направлениям ее использования.

Составлено по: [7].

Далее нами было проведено сопоставление объемов промышленного производства по видам экономической деятельности в муниципальных образованиях (относительно среднего уровня производства по каждому виду) с уровнем электропотребления в них и с объемом потерь электроэнергии от отпуска по муниципальному району/городскому округу (рис. 3.12). В районах с наиболее развитым промышленным производством потери в электросетях, как правило, не превышают 15%: при модернизации старых и строительстве новых промышленных объектов процесс обновления затрагивает и энергетическую инфраструктуру. В то же время в ряде муниципальных образований, где объемы промышленного производства ниже, потери электроэнергии превышают 20%.

Рис. 3.12. Соотношение промышленного производства в отдельных муниципальных районах и городских округах Амурской области с уровнем электропотребления и потерь электроэнергии в них в 2014 г.
Составлено по: [93, 99].

В этой связи было проведено сопоставление вышеуказанных муниципальных образований с комплексом мероприятий по модернизации и расширению сетевых объектов в Амурской области. Информация об этом была приведена в п. 2.5 на рис. 2.22. По итогам сопоставления была составлена табл. 3.4.

Таблица 3.4

Основные направления строительства сетевых объектов 110-220 кВ и выше в отдельных городских округах и муниципальных районах Амурской области в период с 2012 г. по 2019 г.

Муниципальные районы и городские округа со значительным объемом промышленного производства	Направления строительства сетевых объектов 110-220 кВ и выше по муниципальным образованиям Амурской области		
	для повышения надежности электро-снабжения и снятия сетевых ограничений	для обеспечения реализации крупных инвестиционных проектов	для обеспечения экспорта электроэнергии в КНР и связей между региональными энергосистемами
г. Благовещенск	*		
г. Белогорск	*		
г. Зея	*		
г. Райчихинск	*		
г. Свободный	*	*	
г. Тында	*		
г. Шимановск			
пгт Прогресс	*		
Бурейский	*		
Зейский	*	*	*
Магдагачинский	*	*	
Октябрьский	*		
Селемджинский	*	*	
Сковородинский	*		
Тындинский	*	*	*

Составлено по: [58, 99].

Как видим, в двух из представленных районов (Зейский, Тындинский) работа по сетевому строительству и модернизации будет идти по всем трем направлениям, еще в двух (Магдагачинский и Селемджинский) и одном городском округе (Свободный) – по двум направлениям, а в оставшихся городских округах и муниципальных районах основным направлением сетевого строительства станет повышение надежности электроснабжения.

Снижение потерь в электросети должно способствовать снижению энергоемкости производимой продукции и повышению ее конкурентоспособности в ценовом плане.

3.4. Анализ влияния территориальной структуры сельскохозяйственного производства Амурской области на электропотребление

Амурская область является крупнейшим на Дальнем Востоке сельскохозяйственным регионом, она располагает 44% сельскохозяйственных угодий и

55% пашни в ДФО [126]. По производству сои область занимает первое место, картофеля – второе место, после Приморского края, овощей – третье место, после Приморского и Хабаровского краев [117].

Амурская область остается одним из основных регионов России, производящих сою, выращивая половину ее общероссийского объема.

В агропромышленном комплексе области работают 455 сельскохозяйственных организаций, 87,4 тыс. личных подсобных хозяйств и 1385 крестьянских (фермерских) хозяйств [118].

За последние семь лет соотношение между различными укладами хозяйствования в объеме производства сельскохозяйственной продукции немного изменилось. Если в 2010 г. основная доля продукции производилась хозяйствами населения (46,6%), то с 2013 г. и по настоящее время лидируют сельскохозяйственные организации, а доля хозяйств населения уменьшилась в 2016 г. до 38,2%. Доля производства крестьянских (фермерских) хозяйств оставалась примерно на одном уровне – 10-13%, однако в 2016 г. она выросла до 17,6%. Что касается укрупненных видов сельскохозяйственной деятельности, то по объемам продукции растениеводства лидируют крестьянско-фермерские хозяйства, а в животноводстве – хозяйства населения (рис. 3.13) [7].

Рис. 3.13. Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств в разрезе видов деятельности, в % к итогу.

Составлено по: [7, 118].

Таким образом, сельское хозяйство Амурской области сохраняет мелко-товарный характер производства, менее эффективный и производительный, чем промышленный.

Объем валовой продукции сельскохозяйственного производства стабильно растет, в сопоставимых ценах за 2007-2016 гг. он увеличился на предприятиях всех форм собственности более чем втрое (рис. 3.14).

Рис. 3.14. Динамика производства сельскохозяйственной продукции в Амурской области (в фактически действующих ценах), в млн руб.
Составлено по: [4, 7].

Однако если говорить о физическом объеме производства продукции сельского хозяйства, то наблюдается тенденция нестабильного роста в целом, с периодами снижения и даже резкого спада производства (рис. 3.15). Например, в 2014 г. беспрецедентный рост производства сои привел к резкому подъему объема произведенной продукции.

В рамках исследования мы сопоставили структуру сельскохозяйственного производства и энергопотребление в сельском хозяйстве Амурской области с целью чтобы выявить проблемы, связанные с энергообеспечением этого вида экономической деятельности.

Рис. 3.15. Индекс производства продукции сельского хозяйства
(в сопоставимых ценах), в % к предыдущему году.

Составлено по: [7].

Как уже отмечалось ранее в п. 3.1, по энергоемкости продукции сельское хозяйство, в качестве вида экономической деятельности занимает пятое место (по Амурской области и по России в целом). В структуре энергопотребления сельскохозяйственной продукции в Амурской области доля электроэнергии невелика. В 2007 г. она составляла 10,5%, а в 2015 г. выросла до 12,4%, при этом доля топлива осталась прежней, несколько снизилась доля тепловой энергии (с 22,5% до 20,7%). То есть можно сказать, что структура энергопотребления практически не изменилась.

При этом энергоемкость и электроемкость продукции сельского хозяйства сокращаются (рис. 3.16).

С 2010 г. в Амурскую область стали завозить герифордов, которых можно выращивать в суровых условиях Крайнего Севера, они спокойно переносят под открытым небом 20-градусные морозы и поедают даже сухой кустарник. Отпала необходимость в утепленных коровниках. В итоге, несмотря на рост доли продукции животноводства в области с 2011 г. по 2013 г. (рис. 3.17), энерго- и электроемкость продукции продолжали сокращаться до 2012 г (рис. 3.16) [7]. В 2013 г. произошел рост доли продукции животноводства: из-за наводнения сильно пострадала кормовая база, и скот пошел на убой. Объемы продукции растениеводства и производства сельхозпродукции в целом сократились. Соот-

ветственно несколько выросли показатели энерго- и электроемкости сельскохозяйственной продукции. Рекордный урожай сои в 2014 г. привел к изменению в структуре производства сельскохозяйственной продукции, доля растениеводства выросла с 48% до 71,7%, при этом энерго- и электроемкость сельскохозяйственной продукции в целом сократились (рис. 3.16, 3.17).

Рис. 3.16. Сопоставление объема производства продукции сельского хозяйства с ее энерго- и электроемкостью (по отношению к среднему за 9 лет показателю).

Составлено по: [4, 7, 46].

Рис. 3.17. Структура производства сельскохозяйственной продукции по основным видам деятельности в хозяйствах всех категорий.

Составлено по: [7].

В связи с отсутствием необходимой статистической информации сложно проанализировать энергопотребление по районам области; было принято решение ограничиться электропотреблением и на этой основе сопоставить сочетание видов сельскохозяйственной деятельности по районам Амурской области с сельскохозяйственным электропотреблением в них. С этой целью нами было проведено ранжирование всех районов области с использованием метода суммы мест; были проанализированы основные направления сельскохозяйственного производства и объем электропотребления по районам (приложение 3).

Для характеристики структуры сельского хозяйства Амурской области и электропотребления в нем использованы следующие показатели: X1 – потребление электроэнергии сельским хозяйством, в тыс. кВт·ч; X2 – валовой сбор зерна в хозяйствах всех категорий, в центнерах; X3 – валовой сбор сои в хозяйствах всех категорий, в центнерах; X4 – валовой сбор овощей в хозяйствах всех категорий, в центнерах; X5 – валовой сбор картофеля в хозяйствах всех категорий, в центнерах; X6 – поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий, на конец года, гол.; X7 – поголовье свиней в хозяйствах всех категорий, на конец года, гол.; X8 – поголовье оленей в хозяйствах всех категорий, на конец года, гол.; X9 – поголовье птицы в хозяйствах всех категорий, на конец года, тыс. гол.; X10 – производство молока в хозяйствах всех категорий, тонн; X11 – производство яиц в хозяйствах всех категорий, тыс. шт.

Метод суммы мест предполагает предварительное ранжирование всех районов по каждому показателю, характеризующему моделируемое явление. Первые места присваиваются по наилучшим значениям. После вычисления суммы мест по всем рассматриваемым показателям были установлены ранги районов по уровню развития в них описываемого процесса или явления (приложение 4).

Затем полученные данные были сопоставлены с природно-климатическим районированием области (табл. 3.5).

Данные зоны были выделены в «Рейтинге сельскохозяйственного производства в районах области» в 2004 г. [107].

Таблица 3.5

**Распределение муниципальных районов Амурской области
по климатическим зонам с учетом объемов производства продукции
и электропотребления в сельском хозяйстве**

Муниципальные районы	Ранг	Природно-климатические зоны Амурской области			
		Южная зона	Центральная зона	Северная зона	Северная таежная и горно-таежная зоны
Тамбовский	1	*			
Ивановский	2	*			
Белогорский	3	*			
Константиновский	4	*			
Благовещенский	5	*			
Михайловский	6	*			
Серышевский	7		*		
Свободненский	8		*		
Октябрьский	9		*		
Бурейский	10		*		
Ромненский	11		*		
Мазановский	12			*	
Архаринский	13	*			
Завитинский	14		*		
Зейский	15			*	
Шимановский	16			*	
Магдагачинский	17				*
Сковородинский	18				*
Селемджинский	19				*
Тындинский	20				*

Составлено по: [7, 46, 107, 118].

Основная часть производства сельскохозяйственной продукции сконцентрирована в южной зоне, которая включает Тамбовский, Ивановский, Константиновский, Благовещенский, Михайловский, Архаринский и Белогорский районы. В ней более эффективно работают сельскохозяйственные производители соево-зерно-скотоводческого направления. Эти районы в рамках проведенного нами ранжирования заняли места с 1-го по 6-е, Архаринский район – 13-е место.

Распределение остальных муниципальных районов в рейтинге, составленном нами, также соответствует их принадлежности к определенным зонам, с убыванием объемов сельскохозяйственного производства при движении с юга на север.

Центральная зона включает Бурейский, Завитинский, Октябрьский, Ромненский, Серышевский и Свободненский районы. В этой зоне основное направление в специализации – скотоводческое, с развитым производством зерна и сои.

В северную зону входят Шимановский, Мазановский, Зейский районы. В этой зоне хозяйства специализируются на мясном скотоводстве, а также занимаются производством кормового зерна.

Северная таежная и горно-таежная зоны представлены Тындинским, Селемджинским, Магдагачинским и Сковородинским районами. Сельскохозяйственное производство здесь развито слабо. Оно представлено хозяйствами скотоводческо-звероводческого и оленеводческо-промыслового направлений.

Как отмечено, в южную и центральную зоны, с наиболее благоприятными природно-климатическими и экономическими условиями, входят районы, лучше других освоенные в сельскохозяйственном отношении и специализирующиеся на производстве наиболее рентабельных продуктов. В районах, входящих в северную, северную таежную и горно-таежную зоны, более суровые природно-климатические условия, слабая транспортная освоенность и заселенность территорий, что отрицательно сказывается на развитии сельского хозяйства.

Чтобы выявить отрасли, наиболее «нуждающиеся» в электроэнергии, были найдены показатели корреляции отраслей сельского хозяйства по отношению к электропотреблению: валовой сбор зерна в хозяйствах всех категорий (X2) – 0,48; валовой сбор сои в хозяйствах всех категорий (X3) – 0,4; валовой сбор овощей в хозяйствах всех категорий (X4) – 0,86; валовой сбор картофеля в хозяйствах всех категорий (X5) – 0,71; поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий (X6) – 0,49; поголовье свиней в хозяйствах всех категорий (X7) – 0,64; поголовье оленей в хозяйствах всех категорий (X8) – 0,17; поголовье птицы в хозяйствах всех категорий (X9) – 0,07; производство молока в хозяйствах всех категорий (X10) – 0,58; производство яиц в хозяйствах всех категорий (X11) – 0,05.

Как видим, наиболее требовательными к наличию электроэнергии оказались (в порядке убывания потребности) овощеводство, картофелеводство. Несколько ниже показатели корреляции у свиноводства, производства молока, содержания крупного рогатого скота, производства зерна. И наконец, самые низкие показатели корреляции у производства сои, птицеводства, производства яиц и оленеводства. Полученные результаты подтверждаются соотношением измене-

Потребление электроэнергии сельским хозяйством по районам области соответствует направлениям специализации районов. В южной и центральной зонах потребление гораздо выше (от 600 до 1200 и более тыс. кВт·ч в год), в северной, а также северной таежной и горно-таежной зонах значительно ниже – до 150-300 тыс. кВт·ч в год. Это объясняется наличием в южной и центральной зонах крупных сельскохозяйственных производителей: ООО «Амурский бройлер» (г. Благовещенск), ООО «СПК «Амурптицепром» (Белогорский район), ОАО «Димское», ЗАО (н.п.), агрофирма «Партизан» (Тамбовский район), колхоз «Луч» (Ивановский район) и др.

В северных районах преобладают неэлектроемкие направления сельскохозяйственной деятельности – скотоводческо-звероводческие, оленеводческо-промысловые хозяйства, а также хозяйства, производящие кормовое зерно.

Выделяются по производству сельскохозяйственной продукции и электропотреблению города Благовещенск (более 2 млн кВт·ч в год), Белогорск (более 100 тыс. кВт·ч) и г. Тында (около 35 тыс. кВт·ч).

Следует отметить, что в ряде муниципальных образований сельскохозяйственное производство по отпуску продукции (в денежном эквиваленте) преобладает над промышленным или находится с ним наравне. По этим районам было проведено сопоставление объема потерь электроэнергии и электропотребления в сельском хозяйстве по отношению к среднему по области показателю (рис. 3.19).

Исходя из данных, приведенных на рис. 3.19, следует, что в районах, где объемы сельскохозяйственного производства и электропотребления невелики, часто наблюдаются весьма значительные потери электроэнергии. Коэффициент корреляции между этими двумя показателями составил 0,48, что свидетельствует о некоторой зависимости (мало потребителей, высокие потери, так как нет веских причин оперативно приводить сети в порядок). Исключение составляет Благовещенский район, характеризующийся высоким электропотреблением, не слишком большим сельскохозяйственным производством и невысокими (13%) потерями электроэнергии.

Рис. 3.19. Сопоставление объемов сельскохозяйственного производства и электропотребления с уровнем потерь электроэнергии по районам области.
Составлено по: [93, 99].

Как и в случае с промышленным производством, усовершенствование и развитие электросетевых объектов происходит и в районах с сельскохозяйственной специализацией (табл. 3.6).

Таблица 3.6

Основные направления строительства сетевых объектов 110-220 кВ и выше в муниципальных районах Амурской области, специализирующихся на сельскохозяйственном производстве в период 2012 – 2019 гг.

Отдельные муниципальные районы со значительным объемом сельскохозяйственного производства	Направления строительства сетевых объектов 110-220 кВ и выше по муниципальным районам Амурской области		
	для повышения надежности электроснабжения и снятия сетевых ограничений	для обеспечения реализации крупных инвестиционных проектов	для обеспечения экспорта электроэнергии в КНР и связей между региональными энергосистемами
1	2	3	4
Архаринский	*	*	
Белогорский	*		*
Благовещенский	*		
Завитинский	*	*	
Зейский	*	*	*
Ивановский	*	*	
Константиновский			
Мазановский	*	*	

Продолжение табл. 3.6

1	2	3	4
Михайловский			
Ромненский	*	*	
Свободненский	*	*	*
Серышевский	*	*	
Тамбовский	*		*
Шимановский	*	*	

Составлено по: [58, 99].

Зейский район попал в обе таблицы (3.4 и 3.6), так как в нем представлено практически в равной степени промышленное и сельскохозяйственное производство, пусть даже и не в самых больших объемах.

Как следует из данных, приведенных в табл. 3.6, в двух (Константиновский, Михайловский) из представленных районов сетевое строительство указанного масштаба и направлений до 2019 г. не планируется, в двух других (Зейский, Свободненский) районах работа по сетевому строительству и модернизации будет идти по всем трем направлениям; в Тамбовском и Белогорском районах работы будут вестись по двум направлениям – снятие сетевых ограничений и обеспечение экспорта электроэнергии в КНР; в Благовещенском районе речь идет только о снятии сетевых ограничений. И, наконец, в 8 оставшихся районах области (Архаринский, Завитинский, Ивановский, Мазановский, Ромненский, Серышевский, Шимановский) основными направлениями сетевого строительства станут повышение надежности электроснабжения и обеспечение реализации крупных инвестиционных проектов.

Обобщая информацию из п. 3.4 с данными по энергопотреблению в сельском хозяйстве из п. 3.1, приходим к выводу, что снижение энергоемкости сельскохозяйственной продукции с 2009 г. и электроемкости сельскохозяйственной продукции с 2010 г. в совокупности с ростом объемов ее производства (рис. 3.16) связано в основном с некоторыми изменениями в структуре сельскохозяйственного производства, о которых уже говорилось.

Возможные направления дальнейшего развития сельского хозяйства области представлены в «Схеме территориального планирования Амурской области 2009 г.», «Программе социально-экономического развития Амурской обла-

сти на 2013-2017 годы», а также в «Стратегии социально-экономического развития Амурской области на период до 2025 года». При этом два последних документа дополняют и уточняют первый. Среди приоритетных направлений выделяются переработка сои, выпуск комбикормов, организация производств молочного направления, строительство комплекса по убою скота и первичной переработке мяса [100].

Некоторые из представленных направлений уже реализуются. В рамках ТОР «Белогорск» работают два предприятия аграрной направленности: ООО «Маслоэкстракционный завод «Амурский» и ООО «Агротехнологии» (проект включает строительство комбикормового завода) [108].

Можно предположить, что указанные выше мероприятия приведут к повышению энерго- и электроемкости продукции сельского хозяйства в целом. В настоящее время дефицита электроэнергии в области нет, но, как показало проведенное исследование, есть проблема высоких ее потерь, особенно в районах с сельскохозяйственной направленностью производства. Соответственно для дальнейшего развития конкурентоспособного аграрного производства необходимы реконструкция существующих объектов энергетической инфраструктуры и расширение электросетевого строительства.

3.5. Топливо-энергетический комплекс в развитии жилищно-коммунального хозяйства Амурской области

Роль топливо-энергетического комплекса в развитии жилищно-коммунального сектора складывается из нескольких составляющих. Прежде всего это степень обеспеченности населения ресурсами ТЭК – топливом, теплом, электроэнергией. Кроме того, имеет значение стоимость этих ресурсов для населения, т.е. тарифы. Особенности формирования тарифов – отдельная тема для научного исследования, в нашей работе данный аспект затрагиваться не будет. Остановимся на обеспеченности ресурсами ТЭК.

Во второй главе мы подробно рассматривали вопрос обеспечения топливом и теплоэнергией области в целом и населения в частности. К сказанному ранее нужно добавить следующее. По Амурской области в структуре потребительских расходов домашних хозяйств оплата коммунальных услуг составила в

2016 г. 14%. Самый низкий показатель за десять лет был зафиксирован в 2008 г. – 9,3% (рис. 3.20) [7]. В масштабах Российской Федерации аналогичный показатель в течение последних пяти лет изменялся незначительно: с 8,4% в 2010 г. до 11,3% – в 2016г. [112].

Рис. 3.20. Доля коммунальных услуг в общем объеме потребительских расходов населения Амурской области.

Составлено по: [4, 7].

В структуре потребительских расходов, в зависимости от уровня ресурсов домохозяйств, доля оплаты коммунальных услуг в 2016 г. составляла от 13% (в домохозяйствах с наибольшими доходами) до 22,7% (в домохозяйствах с наименьшими доходами) [7].

Следует более подробно остановиться на электроснабжении населения области, поскольку потребление теплоэнергии и проблемы с топливо- и тепло-снабжением были рассмотрены в п. 2.3.

Отношение электроэнергии, потребленной населением, к общему объему электропотребления варьирует в зависимости от исследуемого объекта. Мы сравнили данные показатели по Российской Федерации в целом, по Дальневосточному федеральному округу и по Амурской области. Сравнение проводилось по данным 2007 г. и 2016 г., в итоге оказалось, что в ДФО и в России в целом, доля электропотребления населения возросла на 2-3,5%, а по Амурской области заметно (на 17,5%) снизилась (рис. 3.21).

Рис. 3.21. Доля электропотребления населения в общем объеме электропотребления, в %.

Составлено по: [149, 150, 151].

Для более объективной оценки ситуации электропотребление на душу населения было рассмотрено в динамике за соответствующий период (рис. 3.22).

Рис. 3.22. Среднедушевое потребление электроэнергии населением РФ, ДФО и Амурской области (в тыс. кВт./чел.) и динамика численности населения РФ, ДФО и Амурской области (по отношению к среднему за 10 лет показателю).

Составлено по: [5, 7, 104, 105, 111, 112].

Исходя из данных, приведенных на рис. 3.21 и 3.22, можно сделать следующие выводы.

В России численность населения за последние 10 лет была относительно стабильной, с некоторой тенденцией к росту, проявившейся в последние 6 лет. Этим в определенной степени можно объяснить рост электропотребления населения, кроме того, нельзя не учитывать расширение применения электротехники в быту (с 2007 г. по 2016 г. количество электротехнических средств, используемых в быту домохозяйствами, возросло на 8,5%) [112].

В Дальневосточном федеральном округе наблюдается иная картина – при снижении численности населения отмечается рост душевого электропотребления, объяснимый отчасти применением электротехники в быту, причем даже в большей степени, чем в среднем по России.

В Амурской области, в отличие от двух предыдущих уровней, произошло снижение доли потребления электроэнергии населением в общем объеме электропотребления (рис. 3.21). Это связано в первую очередь со строительством ряда крупных энергоемких объектов на территории области и ростом электропотребления в производственной и транспортной сфере, а также со снижением численности населения. Но, с другой стороны (рис. 3.22) в Амурской области при значительных темпах снижения численности населения – в среднем на 7 тысяч человек в год), наблюдается рост электропотребления на душу населения – в среднем на 0,1 тыс. кВт/чел. в год (в России аналогичный показатель составил 0,03 тыс. кВт/чел.). Объяснить сложившуюся ситуацию можно ростом числа электротехнических приборов, используемых населением в быту и повседневной жизни (за 10 лет – на 10,2%), увеличением численности населения, незарегистрированного по месту жительства, а также износом сетей теплоснабжения и компенсацией недостатка тепла за счет электрообогревателей [7].

При построении картосхемы по электропотреблению населением был использован средневзвешенный минимальный норматив электропотребления по России, рассчитанный на основе «Методических рекомендаций по расчету и сбору платежей населения за жилищно-коммунальные услуги», разработанных ООО «НКЦ ЖКХ» [64]. В соответствии с нормативами он составляет 520 кВт·ч

на человека в год, и с 2003 г. этот критерий не менялся. Данный показатель в качестве базовой величины был соотнесен с показателями электропотребления в быту на человека в год (тыс. кВт·ч на чел.) по всем муниципальным образованиям Амурской области. В результате были получены искомые показатели, которые были нанесены на картосхему (рис. 3.23).

Районы: 1 – Тындинский; 2 – Зейский; 3 – Сковородинский; 4 – Магдагачинский; 5 – Шимановский; 6 – Мазановский; 7 – Селемджинский; 8 – Свободненский; 9 – Сергиевский; 10 – Белогорский; 11 – Благовещенский; 12 – Ивановский; 13 – Ромненский; 14 – Тамбовский; 15 – Октябрьский; 16 – Завитинский; 17 – Константиновский; 18 – Михайловский; 19 – Бурейский; 20 – Архаринский –

Рис. 3.23. Картосхема муниципальных образований Амурской области по электропотреблению населением.

Составлено и рассчитано по: [5, 6, 64, 93, 99].

Следует отметить, что расчеты проводились на базе данных по Амурской области за 2008 г. и уточнялись по 2014 г. Полученный средний по области показатель электропотребления в быту на душу населения оказался в 1,66 раза выше средневзвешенного минимального норматива, по России. В целом, по области лидерами по потреблению электроэнергии на душу населения оказались г. Тында, а также районы: Тындинский, Благовещенский и Бурейский. Минимальные значения данного показателя были выявлены в Белогорском, Зейском, Мазановском, Свободненском и Шимановском районах.

В значительной степени эту ситуацию можно объяснить уровнем обеспеченности различными бытовыми электрическими приборами, а их количество напрямую связано с уровнем благосостояния населения. Для определения уровня благосостояния территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по Амурской области была проведена группировка городских округов и муниципальных районов по размерам начисленной заработной платы в расчете на одного работника за 2014 г. [6]. Лидерами по этому показателю оказались Тындинский (50,9 тыс. руб.), Сковородинский (45 тыс. руб.), Магдагачинский (40,6 тыс. руб.) и Бурейский (37 тыс. руб.) районы, а также городские округа Тында (48,6 тыс. руб.), Белогорск, Зeya и Благовещенск (около 37 тыс. руб.). При этом средний показатель по области составил 32,4 тыс. руб. В группу с минимальными размерами начисленной заработной платы в расчете на одного работника (меньше 25 тыс. руб.) попали Константиновский, Мазановский, Тамбовский, Ромненский и Белогорский районы. Остальные города и районы области оказались в средней группе с показателями от 25 до 36 тыс. руб. [6]. Как следует из данных, приведенных на рис. 3.23, муниципальные районы с более высокими заработными платами в большинстве своем лидируют и по электропотреблению на душу населения.

Интересной для анализа является доля потребления электроэнергии населением в общем объеме электропотребления по городским округам и муниципальным районам. Поскольку в Амурской области в настоящее время крупные энергоемкие объекты строятся, им только предстоит выходить на проектную

мощность (за исключением самих объектов генерации), значительная доля электропотребления приходится именно на население. В среднем по области этот показатель в 2007 г. составлял 28,5% от общего потребления электроэнергии по муниципальным образованиям, а в 2016 г. снизился до 11%, однако по некоторым районам (Архаринский, Завитинский, Ромненский, а также в пгт Прогресс) он превышает уровень в 50%.

3.6. Типология муниципальных образований Амурской области по электропотреблению

На основе анализа электропотребления населением, сельским хозяйством, промышленностью и транспортом в Амурской области были выделены типы районов, различающиеся концентрацией промышленного и сельскохозяйственного производства. Полученные результаты практически полностью совпали с данными Федерального территориального комитета статистики (районы с преобладанием промышленного производства, с преобладанием сельскохозяйственного производства и районы, имеющие как промышленную, так и сельскохозяйственную направленность).

Для построения типологии были рассчитаны средние по области показатели электропотребления в промышленности, сельском хозяйстве и на транспорте, а затем соотнесены с электропотреблением по аналогичным направлениям в муниципальных образованиях. Отклонение в ту или иную сторону от средних по области показателей и сочетание этих отклонений позволило выделить типы и подтипы муниципальных образований по электропотреблению (данные за 2010 г., с уточнениями за 2014 г.) (рис. 3.24):

I тип – промышленные районы.

Подтипы:

I а – промышленные города и районы с потреблением электроэнергии в промышленном производстве выше среднего показателя по области, с высокой долей транспорта и связи в электропотреблении, с преобладанием производственного электропотребления над бытовым (городские округа Райчихинск, Тында; муниципальные районы Магдагачинский, Сковородинский, Селемджинский, Тындинский);

Районы: 1 – Тындинский; 2 – Зейский; 3 – Сковородинский; 4 – Магдагачинский; 5 – Шимановский; 6 – Мазановский; 7 – Селемджинский; 8 – Свободненский; 9 – Серышевский; 10 – Белогорский; 11 – Благовещенский; 12 – Ивановский; 13 – Ромненский; 14 – Тамбовский; 15 – Октябрьский; 16 – Завитинский; 17 – Константиновский; 18 – Михайловский; 19 – Бурейский; 20 – Архаринский.

Рис. 3.24. Типология городских округов и муниципальных районов Амурской области по электропотреблению.

Составлено по: [5, 6, 71, 93, 99].

I b – промышленные города и районы с потреблением электроэнергии в промышленном производстве ниже среднего показателя по области, со средними или ниже среднего показателями потребления электроэнергии транспортом и связью, а также с преобладанием производственного электропотребления над бытовым (городские округа Белогорск, Зeya, Свободный, Шимановск);

II тип – районы с промышленным и сельскохозяйственным производством.

Подтипы:

II а – муниципальные районы и городские округа, сочетающие в себе промышленное и сельскохозяйственное производство, с потреблением электроэнергии в промышленном производстве выше среднего показателя, со значительным или средним уровнем электропотребления транспортом и связью, с потреблением электроэнергии в сельском хозяйстве ниже среднего показателя и с преобладанием производственного электропотребления над бытовым (городской округ Благовещенск; муниципальные районы: Бурейский, Зейский);

II б – муниципальные районы и городские округа, сочетающие в себе промышленное и сельскохозяйственное производство, с потреблением электроэнергии в промышленном производстве ниже среднего показателя по области, с потреблением электроэнергии в сельском хозяйстве выше среднего показателя, с незначительной ролью транспорта в электропотреблении, с преобладанием производственного электропотребления над бытовым (муниципальные районы Белогорский, Мазановский);

III тип – сельскохозяйственные районы.

Подтипы:

III а – сельскохозяйственные районы с потреблением электроэнергии в сельском хозяйстве выше среднего показателя по области, со средними или ниже среднего показателями потребления электроэнергии транспортом и связью, с преобладанием производственного электропотребления над бытовым (муниципальные районы Благовещенский, Ивановский, Константиновский, Тамбовский);

III б – сельскохозяйственные районы с потреблением электроэнергии в сельском хозяйстве ниже среднего показателя по области, с незначительной долей потребления электроэнергии транспортом и связью и с преобладанием производственного электропотребления над бытовым (муниципальные районы Архаринский, Михайловский, Октябрьский, Свободненский, Серышевский, Шимановский);

III с – сельскохозяйственные районы с потреблением электроэнергии в сельском хозяйстве ниже среднего показателя, с незначительной долей потребления электроэнергии транспортом и связью, с преобладанием бытового электропотребления над производственным (муниципальные районы Ромненский, Завитинский).

Таким образом, в Амурской области по сочетанию различных групп электропотребителей можно выделить три типа и 7 подтипов городских округов и муниципальных районов (рис. 3.24), что определяется сложившейся специализацией производства, а также историей промышленного и сельскохозяйственного освоения территории Приамурья.

Выделенные группы муниципальных образований позволяют учитывать специфику электропотребления в перспективных планах социально-экономического развития региона. Кроме того, при соотнесении представленной типологии с комплексом мер по энергосбережению, который разработан в «Программе энергосбережения и повышения энергетической эффективности Амурской области на период с 2010 по 2014 годы» [99], можно выявить наиболее результативные направления энергосбережения по каждому муниципальному образованию.

3.7. Перспективы развития топливно-энергетического комплекса

Амурской области с учетом экспорта энергоресурсов

и строительства новых промышленных объектов в регионе

Развитие топливно-энергетического комплекса Амурской области неразрывно связано с экспортом энергоресурсов.

Благодаря строительству на территории области нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» (ВСТО), с отводом в КНР Сковородино – Мохэ, в области сформировался экспорт нефти. Часть нефти Россия экспортирует в Китай через порт Козьмино (конечная точка ВСТО), еще часть поставляется через Казахстан.

В структуре экспорта российской нефти доля Китая в 2016 г. достигла 20,6%, что сделало его ключевым торговым партнером России в этой сфере.

Для Китая Россия в 2016 г. также стала основным поставщиком нефти (52,5 млн тонн, или 14% импорта), опередив Саудовскую Аравию (51 млн тонн). Российские поставки имеют несколько плюсов. Во-первых, Россия поставляет в страны Азиатско-Тихоокеанского региона нефть более высокого качества чем Urals, которая идет на европейский рынок, а значит, она выше по цене, поэтому российские компании заинтересованы в росте поставок в восточном направлении. Во-вторых, скорость и надежность поставок по трубопроводам выше, чем танкерами из Анголы или Саудовской Аравии. Сдерживающими факторами в настоящий момент являются ограничения со стороны китайской трубопроводной системы (временно), уменьшение свободных ресурсов нефти в России (в связи с ростом переработки на территории страны) и пропускные ограничения существующих систем транспорта в России (постепенно разрешается).

Что касается поставок газа, они пока только в перспективе. «Газпром» и CNPC подписали договор купли-продажи российского газа по «восточному» маршруту (по газопроводу «Сила Сибири») в 2014 г. Договор заключен сроком на 30 лет и предполагает поставку в КНР до 38 млрд кубометров газа в год. Строительство газовой магистрали стартовало в 2015 г. и должно закончиться до мая 2021 г. Общая протяженность трубопровода с учетом китайского отрезка превысит 4 тыс. км.

И наконец, что касается электроэнергии. Поставки этого энергоресурса с территории ДФО в КНР осуществляются пока только через Амурскую область. Первые поставки начались в 1992 г. Проблема заключалась в том, что в годы реформ многие предприятия закрывались. Число потребителей электроэнергии снижалось, а расходы на содержание энергосистемы – нет. Снижение числа потребителей вело к недоиспользованию вырабатываемой электроэнергии и повышению ее стоимости. Таким образом, экспорт избыточной электроэнергии в Китай стал единственно возможным выходом из ситуации.

Китай в свою очередь был заинтересован в поставках относительно дешевой электроэнергии для развития своих северо-восточных провинций, эта заинтересованность сохраняется и сейчас, но сложно договориться о цене. Именно

поэтому на два года (2007-2008 гг.) поставки российской электроэнергии в Китай были прекращены, пока не согласовали цену, устраивающую обе стороны.

Сегодня экспорт электроэнергии из Амурской области в китайскую провинцию Хэйлунцзян осуществляется по нескольким линиям (см. п. 2.2, 2.5). В Китае существуют перспективы роста спроса на электроэнергию, но с учетом увеличения собственного производства электроэнергии, масштабы его окончательно не определены. Несмотря на долгосрочный контракт между Восточной энергетической компанией «ВЭК» и Государственной электросетевой корпорацией Китая, который предусматривает наращивание поставок электроэнергии в КНР до 60-100 млрд кВт·ч ежегодно (до 2036 г.), в 2016 г. поставки составили 3,3 млрд кВт·ч [70]. При этом существенного роста спроса со стороны КНР в ближайшее время не ожидается. Согласно прогнозу экспорта электрической энергии и мощности по ЕЭС России и ОЭС, представленному в «Схеме и программе развития единой энергетической системы России на 2017-2023 гг.», объемы экспорта электроэнергии в Китай сохранятся в прежнем объеме до 2023 г. включительно [129]. А это значит, что даже имеющиеся возможности экспорта российской электроэнергии в эту страну (до 6 – 7 млрд кВт·ч) не будут задействованы в полном объеме. В настоящее время поставки вполне покрываются избыточной выработкой электроэнергии на Бурейской и Зейской ГЭС.

Следует отметить, что Китай стремительно наращивает генерирующие мощности: с чуть менее 240 ГВт в 1996 г. до 1247 ГВт на начало 2014 г. [65]. Собственное производство электроэнергии в 2016 г. составило более 6 трлн. кВт·ч, а ежегодный прирост производства в среднем – 5-6% в год. Дальнейшее развитие генерации связано с гидроэнергетикой, атомной и возобновляемой энергией. В стране действует запрет на строительство ТЭС (планируется сокращение генерирующих мощностей с 79% до 62%), активно развивают ГЭС (сейчас 280 ГВт, планируется рост до 350 ГВт), ВИЭ (сейчас 110 ГВт, планируется рост до 300 ГВт), АЭС (сейчас 18 ГВт, планируется рост до 150 ГВт) [65].

Вместе с тем на Северо-Востоке КНР основная доля электроэнергии производится на тепловых электростанциях, мощности которых в Китае сейчас сокращают из-за неблагоприятного воздействия на окружающую среду. Посколь-

ку в Китае только идет формирование единой энергосистемы, есть районы, испытывающие дефицит электроэнергии, поэтому ее поставки из России будут востребованы, но точный объем их предсказать сложно.

В 2015 г. потребление электроэнергии в провинции Хэйлунцзян составило 86,9 млрд кВт·ч (рис. 3.25). На импорт российской электроэнергии пришлось всего 3,5% этого количества. Если предположить, что потребление электроэнергии в провинции Хэйлунцзян будет расти прежними темпами, а российский экспорт в ближайшие пять лет будет соответствовать прогнозным 3,3 млрд кВт·ч, то доля российских поставок в объеме электропотребления провинции сократится.

Рис. 3.25. Прогноз электропотребления в провинции Хэйлунцзян, с учетом экспортных поставок из Амурской области.

Составлено по: [97, 129].

В результате такой неопределенности проекты строительства малых ГЭС на территории Амурской области, в плане наращивания экспортных поставок, остаются пока под вопросом.

Аналогично складывается ситуация и с Еркуевской ТЭС. Ее строительство предусматривалось для обеспечения экспорта электроэнергии в Китай, а сопутствующее тепло получали бы амурские потребители. Но мощность стан-

ции до сих пор не определена. Изначально планировалась мощность 8 ГВт, но в этом случае Ерковецкое угольное месторождение, было бы выбрано за несколько лет, кроме того оказалось бы весьма существенным влияние на экологию. Наконец, нет гарантии, что Китай через несколько лет (пока построят станцию) будет нуждаться в таком объеме российской электроэнергии. Поэтому в апреле 2017 г. на переговорах с китайскими инвесторами, заинтересованными в строительстве данной станции, говорили уже о проекте 1050 МВт.

Что касается стоимости российских экспортных поставок электроэнергии, то по действующему контракту между «ВЭК» и Государственной электросетевой корпорацией Китая тариф составляет 49 долл. США/МВт·ч. Если учесть, что среднеотпускной тариф для Дальнего Востока на оптовом рынке электроэнергии в России составил в 2016 г. 679,49 руб./МВт·ч, что равносильно 10,14 долл. США/МВт·ч (по курсу Центробанка в 2016 г.), то следует вывод о достаточно высокой эффективности экспорта электроэнергии в Китай.

В связи с неопределенностью объемов экспорта электроэнергии наличие собственных крупных энергопотребителей выглядит привлекательно с любых позиций – рост производства добавленной стоимости, рост занятости, обновление инфраструктуры и в целом структурная перестройка хозяйственного комплекса региона.

Согласно «Схеме и программе развития электроэнергетики Амурской области на 2015-2019гг.» [128], в регионе запланировано и уже осуществляется строительство ряда крупных промышленных и других объектов. Некоторые из них частично уже введены в строй и будут увеличивать производство продукции и потребления электроэнергии. Например, космодром «Восточный», золотодобывающие предприятия Маломырский, Албынский, Покровский рудники (табл. 3.7). Объем электропотребления представленных объектов составит около 936 млн кВт·ч. Что касается перспективных объектов, проектируемых или находящихся в стадии строительства (табл. 3.8), их перспективное электропотребление составит около 1,5 млрд кВт·ч.

Таблица 3.7

**Перечень крупных потребителей электрической энергии
в Амурской области в 2016 г.**

Потребители	Место расположения	Млн кВт·ч
Космодром «Восточный»	Свободненский р-н	75
ОАО «Покровский рудник» (золото)	месторождение «Покровское», Магдагачинский р-н	180
ОАО «Покровский рудник» (золото)	месторождения «Пионер», Зейский р-н	270
ООО «Маломырский рудник» (золото)	месторождение Маломыр, Селемджинский р-н	124,9
ООО «Албынский рудник» (золото)	месторождение «Албын», Селемджинский р-н	159,5
ООО «Олекминский рудник» (черн. металлург.)	Тындинский р-н	13,6
ОАО «Прииск Соловьевский» (золото)	Тындинский р-н	54,3
ООО «Березитовый рудник» (золото)	Тындинский р-н	88,2
ЗАО «ХЭРГУ» (золото)	Селемджинский р-н	17,1
АО «Нижне-Бурейская ГЭС»	Бурейский р-н	29
Итого		936,6

Составлено по: [128].

Таблица 3.8

Перспективные инвестиционные проекты к 2020 г.

Потребители	Место расположения	Млн кВт·ч
Гаринский ГОК (черн. металлург.)	Мазановский р-н	60
Амурский НПЗ	Ивановский р-н	336
Завод по производству метанола	г. Сковородино	323
Амурский газохимический комплекс (ГХК)	Свободненский р-н	125,8
Зейский цементный завод	г. Шимановск	120
Амурский ГПЗ	Свободненский р-н	500
Итого		1464,8

Составлено по: [128].

Все приведенные объекты представлены на карте области (рис. 3.26). Предприятия добывающей промышленности в территориальном плане сконцентрированы в основном на северо-западе и северо-востоке области. Строительство перерабатывающих производств – таких как Амурский газоперерабатывающий завод (ГПЗ), Зейский цементный завод, Амурский нефтеперерабатывающий завод (НПЗ) – запланировано в южных и центральных муниципальных образованиях.

Рис. 3.26. Территориальное расположение новых крупных потребителей электроэнергии в Амурской области.

Составлено по: [128].

При этом следует отметить, что энергоснабжение Амурского ГПЗ в Свободненском районе будет обеспечивать собственная газовая ТЭС мощностью 440 МВт. В период строительства завода используются ресурсы Амурской энергосистемы. Завод будет производить метан, этан, пропан, бутан, пентан-гексановую фракцию и гелий. Очищенный метан пойдет на экспорт в Китай. Завод станет вторым по величине предприятием по переработке природного газа в мире и самым крупным в России.

Согласно прогнозу потребления электроэнергии в Амурской области, приведенному в «Схеме и программе развития Единой энергетической системы России на 2017 – 2023 годы» [129], к 2023 г. электропотребление здесь вырастет до 8,9 млрд кВт·ч (рис. 3.27). Нами был также построен прогноз в программе Excel (методом экстраполяции) с учетом электропотребления представленных крупных объектов. Согласно данному прогнозу, электропотребление в 2023 г. составит 9,7 млрд кВт·ч.

Рис. 3.27. Прогноз производства, потребления и экспорта электроэнергии в Амурской области к 2023 г. (2016 г. – факт).

Составлено по: [128,129].

При этом объем производства электроэнергии (18,6 млрд кВт·ч к 2023 г.) приведен с учетом ввода только Нижне-Бурейской ГЭС. В случае строительства Нижне-Зейской, Селемджинской и Гилуйской ГЭС производство электроэнергии возрастет до 20 млрд кВт·ч, а в случае строительства Еркувецкой ТЭС – еще больше. Как следует из приведенных графиков, прогнозное потребление электроэнергии, даже без выделения дополнительных энергомощностей, будет перекрыто ее производством практически вдвое. Объемы экспорта электроэнергии, согласно прогнозу, пока расти не будут. Таким образом, необходимо-

сти в наращивании генерирующих мощностей в целях экспорта, ни в целях собственного потребления в области нет, и вопрос об их строительстве пока остается открытым.

К сказанному следует добавить, что в рамках исполнения Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» была разработана «Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Амурской области с 2010 по 2014 год и на период до 2020 года» (далее – Программа энергосбережения). Общая экономия электроэнергии, согласно Программе энергосбережения, должна составить к 2020 г. 40% – 2372,539 млн кВт·ч [99].

Реализация мероприятий по Программе энергосбережения позволит удовлетворить часть потребности в электроэнергии для вновь вводимых объектов без строительства новых генерирующих мощностей. Ожидается, что в некоторых муниципальных районах эффект будет значительным. Например, в Свободненском районе при строительстве космодрома «Восточный» потребность в электроэнергии в размере 360 млн кВт·ч на 6,1% может быть удовлетворена за счет сэкономленной электроэнергии, в Селемджинском, Завитинском, Ивановском и Архаринском данный объем составит от 8% до 9,7% соответственно.

Максимальные показатели соотношения прогнозируемой сэкономленной электроэнергии к объему общих потребностей (с учетом дополнительной нагрузки от новых энергоемких потребителей) получились в Белогорске и Благовещенске – 43% и 60,5% соответственно. То есть на эту величину перспективная потребность в электроэнергии может быть удовлетворены за счет реализации политики энергосбережения в данных муниципальных образованиях.

Таким образом, эффект реализации энергосберегающих мероприятий на территории Амурской области будет иметь большое значение для существующих потребителей и облегчит выполнение стратегических задач по реструктуризации ее хозяйственного комплекса, реализации новых крупных инвестиционных проектов.

3.8. Выводы по главе 3

1. Сравнительный анализ энергоемкости ВРП Амурской области в целом и по видам экономической деятельности показал некоторое превышение среднероссийских показателей, которые в свою очередь значительно выше среднемировых. Таким образом, говорить об энергоэффективной экономике области пока рано. Структурных сдвигов в экономике и энергопотреблении Амурской области, за период с 2007 г. по 2015 г. не произошло, все существующие изменения можно объяснить влиянием экономической конъюнктуры.

2. Картографическое отображение соотношений производства и потребления электроэнергии по поселениям и районам показало, что такой вид промышленной деятельности как «производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в четырех населенных пунктах представлен производством электроэнергии, а на остальной территории области – распределением. Основная часть потребителей электроэнергии сконцентрирована в южных и юго-западных районах области. В целом по области большая доля электропотребления приходится на транспорт, население и несколько меньшая – на промышленность. В большинстве сельских населенных пунктов основными потребителями электроэнергии выступают население и сектор аграрного производства. В электропотреблении практически всех городских округов и поселков городского типа преобладает население и жилищно-коммунальное хозяйство.

3. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды (ПРЭГВ) – одна из отраслей специализации области, в отдельных муниципальных районах лидирует в промышленном производстве. Основная доля потребления электроэнергии в промышленности также приходится на ПРЭГВ и добычу полезных ископаемых. В структуре направлений использования электроэнергии промышленными видами деятельности в последнее время лидирует «двигательная сила», но на втором месте оказались освещение, собственные нужды электростанций и потери в электросетях. Этот факт еще раз свидетельствует о необходимости повышения эффективности использования электроэнергии в Приамурье.

4. Амурская область является крупнейшим на Дальнем Востоке сельскохозяйственным регионом. В последние годы энергоемкость и электроемкость

продукции сельского хозяйства сокращаются, это связано в основном с ростом доли растениеводства в структуре сельскохозяйственного производства. Большая часть сельскохозяйственных потребителей сконцентрирована в южных и центральных районах области. Основной проблемой энергообеспечения остаются высокие потери при доставке электроэнергии потребителям, причем выше они в районах с низкими объемами сельскохозяйственного производства.

5. При анализе роли ТЭК в развитии жилищно-коммунального сектора Амурской области акцент был сделан на обеспеченность населения электроэнергией. Выявлено, что потребление электроэнергии населением растет, несмотря на снижение его численности. Областной показатель электропотребления в быту на душу населения оказался выше средневзвешенного минимального норматива по России. В целом по области лидерами по потреблению электроэнергии на душу населения оказались городские округа, а также северные и ряд южных муниципальных районов.

6. В результате анализа электропотребления населением, сельским хозяйством, промышленностью и транспортом в Амурской области были выделены типы районов, различающиеся концентрацией промышленного и сельскохозяйственного производства. Представленная типология может быть использована при выборе наиболее результативных направлений энергосбережения по каждому муниципальному образованию области.

7. Долгосрочный контракт на поставку электроэнергии из Амурской области в Китай может претерпеть изменения в сторону уменьшения объема поставок, так как Китай активно наращивает собственные генерирующие мощности. Следовательно, развитие производств на территории области является необходимым шагом не только для преобразования хозяйственной структуры региона, но и в целях рационального использования избыточной электроэнергии. При этом торопиться со строительством дополнительных генерирующих мощностей на территории области не стоит, так как существующие и перспективные потребности в электроэнергии могут быть удовлетворены за счет уже построенных электростанций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На развитие регионального топливно-энергетического комплекса значительное влияние оказывают экономико-географическое положение, природно-климатические условия, природно-ресурсный потенциал, структура и специализация хозяйства и другие факторы. Все они влияют на развитие ТЭК и в Амурской области, причем в ряде случаев такое влияние имеет прямой и обратный характер, – например, если рассматривать «Структуру и специализацию хозяйства», «Транспортную инфраструктуру», «Финансовую обеспеченность» или «Экологию региона».

2. Топливно-энергетические ресурсы позволяют полностью обеспечивать собственных потребителей области электроэнергией, теплоэнергией и углем. Однако территориальное несоответствие районов размещения электростанций и сосредоточения населения создает проблему «запертых» мощностей и высоких потерь при транспортировке электроэнергии. Энергосистема Амурской области имеет связи с соседними регионами: Южной Якутией, Хабаровским краем и ЕАО, с ОЭС Сибири связь слабая. В настоящее время только около 40% электроэнергии поставляется в соседние регионы и на экспорт – в КНР и Монголию. В перспективе рассматриваются варианты строительства в области еще трех ГЭС – Гилуйской, Нижнезейской, Селемджинской, а также одной ТЭС – Ерковецкой. Строительство последней предполагается исключительно в целях расширения экспортных поставок электроэнергии.

3. Наличие собственных угольных ресурсов позволяет Амурской области почти полностью покрывать свои потребности в данном виде топлива. В большинстве городов, за исключением Благовещенска и Райчихинска, и районов области источником теплоснабжения являются котельные. Топливом для них служит в основном бурый уголь, в меньшей степени – мазут, каменный уголь, электроэнергия и древесное топливо. Главная проблема теплоэнергетики области – изношенность теплосетей и высокие потери тепла при транспортировке потребителям, а также низкий коэффициент полезного действия большинства котельных. В целях исправления сложившейся ситуации на территории области запланирована реконструкция ряда теплоснабжающих объектов с увеличением

проектной мощности, а также наращивание теплогенерирующих мощностей в связи со строительством крупных промышленных объектов.

4. Гидроэнергетика в Амурской области является основным производителем электроэнергии (более 90% вырабатываемой в области). В ресурсном плане на территории области есть возможность строительства еще ряда гидроэлектростанций, но с экологической точки зрения это неприемлемо, а учитывая объем электропотребления в области, с избытком покрываемый нынешними объемами производства, – нецелесообразно.

5. Как показало исследование, уровень потерь электроэнергии в Амурской области все еще довольно высок. Во многом это происходит из-за износа электросетей и трансформаторов, а также слишком медленного процесса их реконструкции и замены. В рамках реализации различных программ, направленных на снятие сетевых ограничений, обеспечение экспортных поставок, электроснабжение новых потребителей, строятся новые сетевые объекты, в итоге уровень потерь в целом по области сокращается.

6. В некоторых населенных пунктах Амурской области, изолированных от централизованного электроснабжения, где тарифы в разы превышают среднеобластной уровень, экономически оправдана установка солнечных электростанций (СЭС), что может быть осуществлено в рамках реализации закона об альтернативной энергетике Амурской области. Это позволит сэкономить финансовые ресурсы, идущие сегодня на компенсацию стоимости топлива для обслуживающих дизельных электростанций.

7. Полученные нами оценки энергоемкости различных видов экономической деятельности в Амурской области значительно отличаются от подобных общероссийских показателей. В России первое место по энергоемкости занимают «Обрабатывающие производства», а в Амурской области «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» (ПРЭГВ). В то же время за исследуемый период (с 2007 г. по 2015 г.) существенных изменений в структуре энергопотребления области не произошло.

8. Действующие источники генерации электроэнергии расположены на севере области и в южных районах. Соответственно такой вид промышленной

деятельности как «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» (ПРЭГВ) в четырех населенных пунктах представлен производством электроэнергии, а на остальной территории области – распределением. В структуре электропотребления основная доля приходится на транспорт и связь, предприятия промышленности и население. Основные потребители сконцентрированы на юге и юго-западе области. При этом значительная доля промышленного электропотребления для ряда поселений и городских округов формируется за счет ПРЭГВ. Электропотребление транспорта и связи формируется в области в основном за счет электропотребления на железнодорожном транспорте. В большинстве поселков основным потребителем электроэнергии выступает население и сектор аграрного производства. При этом в сельскохозяйственном производстве лидерами по электропотреблению являются южные районы. Практически во всех городских округах и поселках городского типа в электропотреблении очень высока доля населения и жилищно-коммунального хозяйства. Такая ситуация складывается из-за отсутствия крупных промышленных потребителей. Основная проблема электроэнергетики области – высокие потери в ряде муниципальных образований (от 15 до 40%), при общей тенденции к их уменьшению по области.

9. Несмотря на заключение долгосрочного контракта на поставку электроэнергии из Амурской области в Китай, в ближайшей перспективе объемы потребностей китайских партнеров остаются под вопросом из-за активного наращивания ими собственных генерирующих мощностей. Роста объема поставок в ближайшие пять лет не планируется. Рост электропотребления с учетом ввода в строй новых энергоемких объектов в Амурской области может быть удовлетворен за счет мощностей имеющихся станций, при этом нынешний объем экспортных поставок будет обеспечен с запасом. Таким образом, строительство новых ГЭС и ТЭС только в целях обеспечения экспорта электроэнергии нецелесообразно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алаев, Э.Б. Социально-экономическая география. Понятийно-терминологический словарь. – М.: Мысль, 1983. – 350 с.
2. Амурская область: схема территориального планирования. – Т. 6. Положение о территориальном планировании / ФГУП РосНИПИУрбанистики. – СПб., 2009. – 79 с. – URL: <http://docs.pravo.ru/document/view/25307693/37846797/> (дата обращения: 12.02.2016).
3. Амурский статистический ежегодник 2003: Статистический сборник. – Благовещенск: Амурстат, 2003. – 625 с.
4. Амурский статистический ежегодник 2009: Статистический сборник. – Благовещенск: Амурстат, 2009. – 620 с.
5. Амурский статистический ежегодник 2013: Статистический сборник. – Благовещенск: Амурстат, 2013. – 586 с.
6. Амурский статистический ежегодник 2015: Статистический сборник. – Благовещенск: Амурстат, 2015. – 564 с.
7. Амурский статистический ежегодник 2017: Статистический сборник. – Благовещенск: Амурстат, 2017. – 472 с.
8. Андреев, Г.Н. Региональные экономические системы: методология исследования и практика развития. Монография / Г.Н. Андреев, Л.Л. Савелло, Я.В. Попова; под ред. Л. С. Шаховской. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2006. – 115 с.
9. Анисько, А. В. ТЭК Китая: проблемы и перспективы развития. – URL: <http://www.ru.journal-neo.com/node/406> (дата обращения: 22.01.2015).
10. Бакланов, П.Я. Географические и геополитические факторы в региональном развитии // Региональные исследования. – 2014. – №2 (44). – С. 4-10.
11. Бакланов, П.Я. Влияние трансграничности на территориальные структуры Приморского края России и сопредельных территорий / П.Я Бакланов, А.Н. Новиков, М.С. Новикова // Ученые записки Казанского ун-та. Серия «Естественные науки». – 2018. – Т. 160. – № 1. – С. 162-177.
12. Бакланов, П.Я. Региональное природопользование: методы изучения, оценки, управления: учебное пособие / П.Я. Бакланов, П.Ф. Бровко, Т.Ф. Воробьева [и др.]; под ред. П.Я. Бакланова, В.П. Каракина. – М.: Логос, 2002. – 160 с.
13. Бакланов, П.Я. Территориальные структуры хозяйства и экономические районы в долгосрочном развитии российского Дальнего Востока /

П.Я. Бакланов, А.В. Мошков, М.Т. Романов // Вестник ДВО РАН. – 2011. – № 2. – С. 18-28.

14. Бакланов, П.Я. Территории опережающего развития: понятие, структура, подходы к выделению // Региональные исследования. – 2014. – № 3(45). – С. 12-19.

15. Баланс энергоресурсов РФ за 2007-2014 гг. (отдельные таблицы). – URL: [www/http:gsk.ru/](http://www.gsk.ru/) (дата обращения: 13.02.2016).

16. Бандман, М.К. Территориально-производственные комплексы: теория и практика предплановых исследований. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1980. – 256 с.

17. Баранский, Н.Н. Избранные труды. Научные принципы географии. – М.: Мысль, 1980. – 239 с.

18. Башмаков, И.А. Вклад регионов в динамику показателей энергоемкости ВВП России / И.А. Башмаков, А.Д. Мышак // Энергосбережение. – 2013. – № 8. – URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5681 (дата обращения 11.08.2014).

19. Башмаков, И.А. За счет чего снижается энергоемкость ВВП России // Портал-энерго 04.02.2014 – URL: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/757> (дата обращения 20.11.2014).

20. Башмаков, И.А. Российская система учета повышения энергоэффективности и экономии энергии / И.А. Башмаков, А.Д. Мышак. – М.: ЦЭНЭФ, 2012. – 81 с.

21. Башмаков, И.А. Энергетические балансы РФ и субъектов РФ как основа разработки и мониторинга программ повышения энергоэффективности // Энергосовет. – 2012 г. – № 4 (23) – URL: http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=310 (дата обращения 12.11.2014).

22. Безруков, Л.А. Рентабельность освоения ресурсов Сибири и эффективность общей стратегии их использования / Л.А. Безруков, Б.М. Ишмуратов, А.Ф. Никольский // Природно-ресурсный потенциал Азиатский России и сопредельных стран: геоэкологическое, геоэкономическое и геополитическое районирование: Материалы междунар. науч. конф. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2004. – С. 8-11.

23. Безруков, Л.А. Транспортно-географическая континентальность России: понятие, оценка, динамика // Известия РАН. Серия географическая. – 2004. – № 5. – С. 15-25.

24. Безруков, Л.А. Транспортно-географическое положение микрорегионов Сибири: экономическая оценка и ее результаты // Природно-ресурсный по-

тенциал Азиатский России и сопредельных стран: геоэкологическое, геоэкономическое и геополитическое районирование: Материалы междунар. науч. конф. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2004. – С. 148-150.

25. Безруков, Л.А. Экономико-географическое макрорасположение Сибири и проблема эффективности ее хозяйства // География и природные ресурсы. – 2007. – № 3. – С. 149-158.

26. Безруков, Л.А. Экономико-географическое положение Сибири в России и мире // География и природные ресурсы. – 2014. – № 3. – С. 5-15.

27. Безруков, Л.А. Роль территории Сибири в экономическом развитии России / Л.А. Безруков, Л.М. Корытный // География и природные ресурсы. – 2009. – № 3. – С. 22-30.

28. Блануца, В.И. Развертывание информационно-коммуникационной сети как географический процесс (на примере становления сетевой структуры сибирской почты): Автореф. дис. ...д-ра геогр. наук. – М.: МГУ, 2015. – 44 с.

29. Блануца, В.И. Экономико-географическое положение: обобщение концептуальных установок и генерация новых смыслов // География и природные ресурсы. – 2015. – № 4. – С. 7-16.

30. Бурейская ГЭС: информационные материалы (общая характеристика). Официальный сайт. – URL: <http://www.bureya.ru/about/index.shtml> (дата обращения: 23.06.2014).

31. Бушуев, В.В. Показатели энергоэффективности в оценке результатов работы ТЭК и экономики России за период 2000 – 2012 гг. Реферат обзора / В.В. Бушуев., В.С. Голубев, Н.К. Куричев [и др.] // Тематическое сообщество. Энергоэффективность и энергосбережение. – URL: <https://open-era.ru/analitika/obzory/energo/itogi-4h-let-energoeffektivnosti/energoeffektivnost-ekonomiki-rossii> (дата обращения: 12.05.2014).

32. Возобновляемые источники энергии: оценка потенциала и направлений его использования для энергоснабжения потребителей Амурской области на период до 2010 г. и на перспективу до 2030 г. – Кн. 2. Оценка гидроэнергетического потенциала малых рек в Амурской области. – СПб.: Гидроэнергопром, 2007. – 45 с.

33. Гидроклиматические ресурсы Амурской области / Ин-т географии СО АН СССР Амур. КНИИ ДВНЦ СССР. – Благовещенск: Хабаров. кн. изд-во, Амур. отд-ние. –1983. – 68 с.

34. Гордиенко, О. Вышли из сумрака. – URL: <https://www.ampravda.ru/2011/01/20/028807.html> (дата обращения: 24.11.2013).

35. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2015 г. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/5197> (дата обращения 23.09.2017).
36. Гранберг, А.Г. Основы региональной экономики. Учебник для вузов. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 495 с.
37. Дудченко, Л.Н. Зейская ГЭС: эксплуатация, землетрясения, мониторинг. – Благовещенск, 1998. – 152 с.
38. Егидарев, Е.Г. Геоэкологические оценки проблем освоения гидроэнергетических ресурсов бассейна реки Амур: Автореф. дис. ...канд. геогр. наук. – Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2013. – 27 с.
39. Елхина, И.А. Структурные сдвиги и структурные различия хозяйственных систем в России // Вестник Саратовского гос. социально-эконом. университета. – 2014. – № 4 (53). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strukturnye-sdvigi-i-strukturnye-razlichiya-hozyaystvennyh-sistem-v-rossii> (дата обращения: 30.04.2015).
40. Ерковецкий угольный разрез ввели в эксплуатацию 30 лет назад. Официальный сайт. – URL: <https://www.ruscoal.ru/erkovetskij-razrez-vveli-v-ekspluatatsiyu-30-let-nazad/> (дата обращения: 27.08.2016).
41. Заборцева, Т.И. География современного рынка страхования Байкальского региона: состояние, динамика, перспективы / Т.И. Заборцева, Л.А. Суменкова // Известия Иркутского гос. ун-та. Серия «Науки о земле». – 2013. – Т. 6. – № 2. – С. 89-103.
42. Заглянули в завтра. К 2015 году потребление электроэнергии на Дальнем Востоке должно вырасти в два раза // Российская газета. – № 288 (5664). – URL: <https://rg.ru/2011/12/22/reg-dfo/programma.html> (дата обращения: 02.12.2012).
43. Захарченко, Н.Г. ТЭК в экономике региона: оценка мультипликативных эффектов / Н.Г. Захарченко, О.В. Демина // Пространственная экономика. – 2013. – № 1. – С. 33-54.
44. Зейская и Бурейская ГЭС аккумулировали максимальные притоки и минимизировали негативные последствия паводка в Амурской области. – URL: <http://www.nbgес.rushydro.ru/> (дата обращения: 12.02.2014).
45. Использование возобновляемых источников энергии в России и мире. – URL: <https://marketing.rbc.ru/articles/954/> (дата обращения: 24.11.2013).
46. Использование топливно-энергетических ресурсов на производство продукции (выполнение работ) в Амурской области 2007-2014 гг. (отдельные таблицы 11-ТЭР с официального сайта). – URL: <https://amurstat.gks.ru/> (дата обращения: 12.10.2015).

47. Итоги работы Минэнерго России и основные результаты функционирования ТЭК в 2016 г.: Официальный сайт Министерства энергетики РФ. – М., 2017. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/8251> (дата обращения 20.05.2017).
48. Ишаев, В.И. Энергетическая стратегия Хабаровского края: основные положения / В.И. Ишаев, П.А. Минакир, Б.Г. Санеев, В.М. Сливко // Регион: экономика и социология. – 2005. – № 1. – С. 164-186.
49. Ишмуратов, Б.М. Геополитические аспекты формирования энергопроизводственных циклов и территориально-производственных комплексов в Южной Сибири // Природно-ресурсный потенциал Азиатский России и сопредельных стран: геоэкологическое, геоэкономическое и геополитическое районирование: Материалы междунар. науч. конф. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2004. – С. 160-163.
50. Калашников, В.Д. ТЭК Дальнего Востока : от тактики выживания к стратегическим решениям // Вестник ДВО РАН. – 2005. – № 5. – С. 12-22.
51. Калашников, В.Д. Энергетический сектор как фактор экономического развития Дальнего Востока // Дальневосточный международный экономический форум 2008: круглый стол «Развитие топливно-энергетического комплекса как условие эффективного развития Востока России». – URL: <http://www.energsovet.ru/stat505.html> (дата обращения: 23.09.2010).
52. Китай стал лидером на рынке возобновляемых энергоресурсов / ИА «Росбалт», ИА Cleandex/ – URL: http://www.cleandex.ru/articles/2010/12/02/ernst_young_releases_country_attractiveness_report (дата обращения: 20.04.2014).
53. Коваленко, Е.Г. Региональная экономика и управление. Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2005. – 288 с.
54. Козлов, А.Н. Потенциал возобновляемых источников энергии в Амурской области / А.Н. Козлов, В.Г. Гаврилов // Вестник АмГУ. Серия «Естественные и экономические науки». – 2017. – № 77. – С. 74-78.
55. Козлов, А.Н. Проблема электроснабжения малонаселенных территорий / А.Н. Козлов, Т.С. Шаракчинова // Вестник АмГУ. Серия «Естественные и экономические науки». – 2020. – № 89. – С. 57-59.
56. Колосовский, Н.Н. Избранные труды. – Смоленск: Ойкумена, 2006. – 336 с.
57. Колосовский Н.Н. Основы экономического районирования. – М.: Госполитиздат, 1958. – 200 с.
58. Комплексная программа развития электроэнергетики Дальневосточного федерального округа на период до 2025 года. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499060773> (дата обращения: 12.04.2014).

59. Корчагин, Ю.А. Энергетика как зеркало российской экономики // ЦИРЭ: Центр исследования региональной экономики. – URL: <http://www.lerc.ru/?part=articles&art=22&page=225> (дата обращения: 11.04.2015).
60. Лейзерович, Е.Е. Об основных экономических районах (макрорайонах) России // Региональные исследования. – 2014. – № 3 (45). – С. 4-11.
61. Летягина, Е.Н. Энергетическая отрасль в условиях инновационного развития экономики. Монография. – М.: Креативная экономика. – 2011. – 144 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/3955> (дата обращения: 05.04.2014).
62. Мелентьев, Л.А. Системные исследования в энергетике. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: Наука, 1983. – 456 с.
63. Мельников, В.Д. Минерально-сырьевые ресурсы Амурской области. – URL: <https://www.amurobl.ru/wps/portal> (дата обращения 12.03.2016).
64. Методические рекомендации по расчету и сбору платежей населения за жилищно-коммунальные услуги. – М.: ООО «НКЦ ЖКХ», 2003. – URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294815/4294815109.htm> (дата обращения 24.08.2011).
65. Милина, А. Амбициозный Китай // Переток.ру: энергетика в России и мире. – URL: <https://peretok.ru/articles/trading/6384/> (дата обращения 22.09.2017).
66. Минакир, П.А. Тихоокеанская Россия: вызовы и возможности экономической кооперации с Северо-Восточной Азией // Пространственная экономика. – 2005. – № 4. – С. 5-20.
67. Мирошниченко, Т.А. Возможности использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для оптимизации электроснабжения в Амурской области // Известия Иркутского гос. ун-та. Серия «Науки о Земле». – 2014. – Т. 9. – С. 69-83.
68. Мирошниченко, Т.А. Динамика энергоемкости добавленной стоимости в Амурской области // Региональные исследования. – 2017. – № 3 (57). – С. 71-80.
69. Мирошниченко, Т.А. Оценка воздействия структурных изменений в экономике региона на характер энергопотребления (на примере Амурской области) // Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов: материалы VIII Междунар. науч.-техн. конф. 12-14.05.2015. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2015. – С. 225-229.
70. Мирошниченко, Т.А. Сравнение эффективности электропотребления в Амурской области и провинции Хэйлунцзян / Т.А. Мирошниченко, А.И. Неробелова // В мире научных открытий (Экономика и инновационное образование). – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2013. – №12 (48). – С. 164-182.

71. Мирошниченко, Т.А. Типология муниципальных образований Амурской области по электропотреблению // Известия Кабардино-Балкарского науч. центра РАН. – 2012. – № 2 (46), ч. 2. – С. 164-174.
72. Михалев, С. Забайкальской дороге предложено демонтировать магистральные пути, мешающие добыче угля // Gudok.ru: Забайкальская магистраль. – URL: <https://www.gudok.ru/zdr/172/?ID=599516> (дата обращения: 05.06.2013).
73. Мошков, А.В. Территориально-производственное комплексобразование на Дальнем Востоке. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 156 с.
74. Надежность систем энергетики: достижения, проблемы, перспективы / Г. Ф. Ковалев, Е. В. Санеев, М. Б. Чельцов [и др.]; под ред. Н. И. Воропая. – Новосибирск: Наука, 1999. – 434 с.
75. Началась пуско-наладка электротехнического оборудования 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ. – РусГидро: Официальный сайт. – URL: <http://www.rushydro.ru/press/news/98667.html> (дата обращения: 03.06. 2016).
76. Нижнебурейский комплексный гидроузел на реке Бурее. Часть VI. Водохранилище, охрана окружающей среды. – Т. 23, раздел I: Мероприятия в зоне водохранилища и нижнего бьефа гидроузла. – М.: Министерство энергетики и электрификации СССР; Л.: Главниипроект, Ленинградское отделение, 1994. – 118 с.
77. Никольский, А.Ф. Географический (физиократический) взгляд на природу общественного воспроизводства, стоимость и ренту // География и природные ресурсы. – 2016. – № 1. – С. 164-172.
78. Никольский, А.Ф. Опыт установления рентных платежей в Иркутской области // Природно-ресурсный потенциал Азиатской России и сопредельных стран: геоэкологическое, геоэкономическое и геополитическое районирование // Материалы междунар. науч. конф. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2004. – С. 165-168.
79. Новый асфальт на трассе «Лена». – URL: <https://oaobsm.ru/ru/node/358> (дата обращения: 03.09.2016).
80. Новый классификатор кодов ОКВЭД-2 от 2020 г. – <https://www.buhprofi.ru/spravochnik/okved-2> (дата обращения: 03.08.2020).
81. Новый энергоблок Благовещенской ТЭЦ прошел аттестационные и гарантийные испытания. – <https://minenergo.gov.ru/node/5262> (дата обращения: 03.08.2020).
82. О развитии нетрадиционных возобновляемых источников энергии в Амурской области: закон от 12.10.2009 г. № 254-ОЗ ; от 26.04.2013 г. № 178-ОЗ.

– Офиц. сайт правительства Амур. обл. – URL: <https://www.amurobl.ru/> (дата обращения: 22.01.2014).

83. О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2014 г. № 473-ФЗ. – URL: www.consultant.ru. (дата обращения: 13.02.2016).

84. ОАО «Восточная энергетическая компания». – URL: <http://eastern-ec.ru> (дата обращения: 11.02.2015).

85. Об установлении тарифов на электрическую энергию для населения и приравненных к нему категориям потребителей Амурской области на 2018 год: приказ от 15.12.2017 № 160-пр/э. – URL: <https://energo-24.ru/authors/energo-24/12832.html> (дата обращения: 03.02.2018).

86. Об установлении тарифов на электрическую энергию, вырабатываемую дизельными электростанциями Амурской области на 2018 год: приказ от 15.12.2017 № 161-пр/э. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/446610593> (дата обращения: 03.02.2018).

87. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 03.07.2016). – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=200835&rnd=244973.1028330064&from=182747-0#0> (дата обращения: 01.03.2017)

88. Осипов, В.А., Шарыгин, М.Д. Энергопроизводственные циклы: проблемы теории и практики. – Л.: Наука, 1988. – 120 с.

89. Основные положения «Программы строительства новых гидроэнергетических объектов на притоках реки Амур в целях регулирования водосброса в паводковые периоды». – Л.: Ленгидропроект, 2013г. – 203 с.

90. Основные характеристики российской электроэнергетики на 01.01.2016: Офиц. сайт Министерства энергетики Российской Федерации. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/532> (дата обращения 11.08.2016).

91. Отчет о функционировании ЕЭС России в 2015 году / Офиц. сайт Регионального центра инновационных технологий. – URL: <http://rcit.su/inform-rf-ees2015.html> (дата обращения 11.08.2016).

92. Оценка численности населения по городским округам, муниципальным районам, городским и сельским поселениям Амурской области на 1 января 2017 года: Офиц. сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Амурской области: Амурстат. – URL: <https://amurstat.gks.ru/statistic> (дата обращения 12.08.2017).

93. Паспорта городов и районов Амурской области. 2015: Офиц. сайт Территориального органа Федеральной

службы государственной статистики по Амурской области: Амурстат. – URL: <https://amurstat.gks.ru/statistic> (дата обращения 12.08.2016).

94. Постановление Правительства РФ «О создании территории опережающего социально-экономического развития «Белогорск»» от 21 августа 2015 г. № 875 / Офиц. сайт правительства Амурской области. – URL: <https://www.amurobl.ru/> (дата обращения: 12.02.2016).

95. Постановление Правительства РФ «О создании территории опережающего социально-экономического развития «Приамурская»» от 21 августа 2015 г. № 879 / Офиц. сайт правительства Амурской области. – URL: <https://www.amurobl.ru/> (дата обращения: 12.02.2016).

96. Постановление Правительства РФ «О создании территории опережающего социально-экономического развития «Свободный»» от 03 июня 2017 г. № 673 / Офиц. сайт правительства Амурской области. – URL: <https://www.amurobl.ru/> (дата обращения: 10.02.2018).

97. Потребление электроэнергии в Китае в разрезе провинций. Отдельные статистические таблицы / Офиц. сайт Национального бюро статистики Китая: National Bureau of Statistics of China. – URL: <http://www.stats.gov.cn/english/> (дата обращения: 05.01.2018).

98. Природные ресурсы Иркутской области и их использование. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2002. – 156 с.

99. Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Амурской области на период с 2010 по 2014 годы: приказ от 30.08.2010 № 471 / Офиц. сайт правительства Амурской области. – URL: <https://www.amurobl.ru/> (дата обращения: 02.04.2011).

100. Программа социально-экономического развития Амурской области на 2013-2017 годы: приказ от 13.11.2013 № 277-ОЗ / Офиц. сайт правительства Амурской области. – URL: <https://www.amurobl.ru/> (дата обращения: 11.04.2014).

101. Промышленное производство в Амурской области в 2012 году: Стат. сборник. – Благовещенск: Амурстат, 2013. – 100 с.

102. Разрез угольный «Придорожный»: Архаро-Богучанское бурогольное месторождение области. – URL: https://blagoveshchensk.kupipro dai.ru/raw/blagoveschensk_toplivo__razrez_ugolnyy_pridorozhnyy_arharoboguchanskoe_burogolnoe_mestorozhdenie_55013 (дата обращения: 12.12.2015).

103. Регионоведение (методология, политика, экономика, право) / В.Г. Игнатов, В.И. Бутов. – Ростов н/Д.: МарТ, 1998. – 319 с.

104. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2015: Стат. сборник. – М.: Росстат, 2015. – 1266 с.. – URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/peg-pok15.pdf> (дата обращения: 12.12.2018).
105. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: Стат. сборник. – М.: Росстат, 2017. – 1402 с. – URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/peg-pok17.pdf> (дата обращения: 12.12.2018).
106. Регламентная таблица: Валовой региональный продукт (в текущих основных ценах – всего (1998-2014 гг.) / Офиц. сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/# (дата обращения: 01.06.2016).
107. Рейтинг сельскохозяйственного производства в районах Амурской области: Записка. – Благовещенск: Амурстат, 2004. – 32 с.
108. Резиденты TOP «Белогорск»: Офиц. сайт TOP Белогорск – URL: <http://tor.belogorck.ru/index.php/tor-belogorsk/rezedenty> (дата обращения: 01.06.2016)
109. Романов, М.Т. Территориальное устройство хозяйства и населения на российском Дальнем Востоке. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 232 с.
110. Российская компания «Интер РАО ЕЭС» возобновила поставки электроэнергии в Китай – URL: www.russian.china.org (дата обращения: 06.08.2010).
111. Российский статистический ежегодник. 2015: Стат. сборник. – М.: Росстат, 2015. – 728 с.
112. Российский статистический ежегодник. 2017: Стат. сборник. – М.: Росстат, 2017. – 686 с.
113. Руднев, Ю.А. Влияние структурных сдвигов на динамику энергоэффективности экономики: тенденции и перспективы // Модернизация России: ключевые проблемы и решения: сборник трудов XII Междунар. науч. конф.– М.: ИНИОН РАН, 15-16 декабря 2011. – URL: <http://www.gosbook.ru/node/55419> (дата обращения: 07.02.2012).
114. Савельева, И.Л. Становление и развитие угольной промышленности в Азиатской России // География и природные ресурсы. – 2003. – № 4. – С. 10-20.
115. Санеев, Б.Г. Научные и прикладные аспекты разработки энергетической стратегии Хабаровского края / Б.Г. Санеев, В.М. Сливко, В.Д. Калашников // Вестник ДВО РАН. – 2004. – № 6. – С. 26-38.
116. Саушкин, Ю.Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика. – М.: Мысль, 1973. – 560 с.
117. Сельское хозяйство Амурской области: Сборник. – Благовещенск: Амурстат, 2013. – 148 с.

118. Сельское хозяйство Амурской области: Сборник. – Благовещенск: Амурстат, 2014. – 146 с.

119. Смирнов, И. Железная дорога пришла на Эльгу // Амурская правда. – № 32 (28922) – URL: <https://www.ampravda.ru/2012/01/17/033173.html> (дата обращения: 25.07.2014).

120. Солнечная электростанция: электрические характеристики. – URL: https://multiwood.ru/product_info/solar_systems_30229.htm (дата обращения: 12.11.2015).

121. Состав топливно-энергетического комплекса. – URL: <https://ote-4e-stvo.ru/geografiya-v-tablicah/86924-sostav-toplivno-energeticheskogo-kompleksa.html> (дата обращения: 25.07.2014).

122. Состояние и тенденции развития промышленного производства Амурской области в 2012 году: Записки. – Благовещенск: Амурстат, 2013. – 68 с.

123. Социальный атлас российских регионов:/ Офиц. сайт Независимого ин-та социальной политики. – URL: <http://www.socpol.ru/atlas/portraits/Amur.shtml> (дата обращения: 09.11.2015).

124. Стратегия развития топливно-энергетического комплекса Амурской области до 2010 г. и на перспективу до 2030. – Иркутск: Сиб. отд. РАН. Ин-т систем энергетики им. Л.А. Мелентьева, 2008. – 607 с.

125. Стратегия развития топливно-энергетического потенциала Дальневосточного экономического района до 2020 г. / А.П. Сорокин, П.П. Авдейко [и др.]; ред. А.П. Сорокин. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 111с.

126. Стратегия социально-экономического развития Амурской области на период до 2025 года: постановление правительства Амур. обл. от 13.07.2012 № 380. – URL: <https://www.amurobl.ru/> (дата обращения: 11.04.2013).

127. Суслов, Н.И. Анализ взаимодействий экономики и энергетики в период рыночных преобразований. – Новосибирск: ИЭиОПП СО РАН, 2002. – 270 с.

128. Схема и программа развития электроэнергетики Амурской области на период 2015-2019 годов. – СПб, 2015. – 159 с.. – URL: <https://www.Amurobl.ru/pages/ekonomika/ekonomika-promyshlennoe-proizvodstvo/toplivno-energeticheskij-kompleks/skhema-i-programma-razvitiya-elektroenergetiki-amurskoy-oblasti/skhema-i-programma-razvitiya-elektroenergetiki-amurskoy-oblasti-na-period-2015-2019-godov/> (дата обращения: 17.10.2018).

129. Схема и программа развития единой энергетической системы России на 2017-2023 гг. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_

52455/b921ba1e489abbc51171df465d7fe307d0bfc2c7/ (дата обращения: 17.02.2018).

130. Сысоева, Н.М. Процессы хозяйственного освоения Сибири и современные проблемы территориального развития // География и природные ресурсы. – 2007. – № 3. – С. 37-41.

131. Сысоева, О.В. Территориальная организация банковского сектора и ее влияние на инвестиционный потенциал регионов Сибирского федерального округа: Автореф. дис. ...канд. геогр. наук. – Иркутск, 2015. – 24 с.

132. Тарифы на электроэнергию в Иркутске и Иркутской области. Действуют с 1 января 2015 года. – URL: <https://energovopros.ru/spravochnik/elektro-snabzhenie/tarify-na-elektroenergiju/2985/39194/> (дата обращения: 17.03.2016).

133. Типология регионов, выводы и предложения / Программа Европейского Союза Тасис. Контракт BIS/95/321/057: Анализ тенденций развития регионов России. – М., 1996. – URL: <http://lib.rin.ru/doc/i/152109p.html> (дата обращения: 23.10.2015).

134. Топ-10 стран по использованию солнечной энергии // Переток.ру: энергетика в России и мире. – URL: <https://peretok.ru/articles/freezone/17430/> (дата обращения: 23.10.2016).

135. Топливо-энергетический комплекс Амурской области: современное состояние и перспективы развития / под ред. Б.Г. Санеева, В.Е. Пескова. – Иркутск: СО РАН, 2010. – 248 с.

136. Топливо-энергетический комплекс России: современное состояние и взгляд в будущее / Г.В. Агафонов, Е.Д. Волкова, Н.И. Воропай [и др.]. – Новосибирск: Сиб. издат. фирма РАН, 1999. – 312 с.

137. Топливо-энергетический комплекс Хабаровского края: состояние и стратегия развития / под ред. В.И. Ишаева; правительство Хабаровского края, Рос. акад. наук, Сибирское отд-ние, Ин-т систем энергетики им. Л.А. Мелентьева, Дальневост. отд-ние, Ин-т экон. исследований. – Владивосток; Хабаровск: ДВО РАН, 2005. – 155 с.

138. Топливо-энергетические проблемы. – URL: <http://www.energy.komisc.ru/iespn/info2006/part3-8.htm> (дата обращения: 11.04.2013).

139. Устименко, Н. Дальний Восток: главные инструменты привлечения инвестиций – ТОРы // Ритм Евразии, 30.05.2017. – URL: <https://www.ritmeurasia.org/news--2017-05-30--dalnij-vostok-glavnye-instrumenty-privlechenija-investicij-tory-30440> (дата обращения: 12.02.2018).

140. Филичева, Т.П. Экономическая география и регионалистика. Учебное пособие / Т.П. Филичева, А.И.Козловская. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2003. – 76 с.
141. Хозяйственный комплекс России: Центр исследований региональной экономики (ЦИРЭ). – URL: <http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/toplivno-energeticheskiy-kompleks.html> (дата обращения: 23.09.2015).
142. Цибульский, В.Ф. Энергопотребление, ВВП и энергоэффективность. – URL: http://energetika-restec.ru/netcat_files/userfiles/energetika/archive/cibulsky.pdf (дата обращения: 23.09.2015).
143. Чистобаев, А.И. Территориальное планирование на уровне субъектов России / А.И. Чистобаев, О.В. Красовская, С.В. Скатерщиков. Монография. – СПб.: СПбГУ; НПИ «ЭНКО»; ИД «Инкери», 2010. – 296 с.
144. Шарыгин, М.Д. Региональная организация общества: теоретико-методологические проблемы совершенствования. – Пермь: Изд-во ПермГУ, 1992. – 204 с.
145. Шафаренко, Т.А. География населения мира, понятийно-терминологический словарь. – URL: <https://www.psyoffice.ru/6-1112-tipologija-i-klasifikacija.htm> (дата обращения: 23.09.2018).
146. Шейнгауз, А.С. Природопользование российского Дальнего Востока в аспекте связей с Северо-Восточной Азией: проблемы и перспективы // Вестник ДВО РАН. – 2005. – № 3. – С. 11-27.
147. Шинкевич, А.И. Оценка влияния структурных сдвигов в экономике на энергоемкость добавленной стоимости / А.И. Шинкевич, Т.В. Малышева // Современная экономика: проблемы и решения. – 2014. – № 11 (59). – С. 123-129.
148. Шувалов, В.Е. Районирование в российской социально-экономической географии: современное состояние и направления развития // Региональные исследования. – 2015. – № 3 (49). – С. 19-29.
149. Электробаланс 2014 (обновлен 03.07.2015). – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/industrial/ (дата обращения: 15.04.2016).
150. Электробаланс Амурской области (оперативная информация с сайта Амурстат за соответствующие годы). – URL: <http://amurstat.gks.ru>, (дата обращения 12.08.2017).
151. Электробаланс РФ 2008. Российский статистический ежегодник 2009. – URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 03.03.2015).
152. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года. Основные положения. – URL: <http://energsovet.ru/stat835.html> (дата обращения: 01.03.2016).

153. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в секторах экономики / Министерство экономического развития, 2013. – URL: economy.gov.ru/minrec/documents/doc1259754338763 (дата обращения: 21.03.2015).

154. Энергоэффективность и развитие энергетики. Государственная программа Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 № 321. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc; base=LAW;n=203087#0> (дата обращения: 01.03.2015).

155. Энергоэффективность. Перспективы для России (Региональный опыт и экспертные предложения). – М.: Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2010. – 176 с.

156. China Statistical Yearly Report 2011 // National Bureau of Statistics of China – URL: <http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/AnnualData/> (дата обращения: 3.04.2013).

157. Energy intensity of GDP at constant purchasing power parities. Global Energy Statistical Yearbook 2015 – URL: // <https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-energy-intensity-gdp-data.html> (дата обращения: 02.03.2016).

158. Energie Innovativ ist die zentrale Plattform für die Energiewende in Bayern – URL: <https://www.stmwi.bayern.de/energie-rohstoffe/> (дата обращения: 01.07.2014).

159. Erneuerbare Energie, Solar, Wind, Erdwärme, alternative Energien – URL: <http://alternative-energien.com/> (дата обращения: 10.10.2015).

160. Windenergie in Deutschland – URL: <http://www.erneuerbare-energie-windenergie.de> (дата обращения: 02.10.2016).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АТР	Азиатско-Тихоокеанский регион
БАМ	Байкало - Амурская магистраль
ВВП	валовой внутренний продукт
ВРП	валовой региональный продукт
ВЛ	высоковольтная линия
ВСТО	Восточная Сибирь – Тихий океан
ВЭК	Восточная энергетическая компания
ГМК	горно-металлургический комплекс
ГОК	горно-обогатительный комбинат
ГОЭЛРО	Государственная комиссия по электрификации России
ГРЭС	государственная районная электростанция; тепловая конденсационная электростанция, производящая только электрическую энергию
ГЭС	гидравлическая электрическая станция (гидроэлектростанция)
ДФО	Дальневосточный федеральный округ
ЕНЭС	Единая национальная электрическая сеть
ЕАО	Еврейская автономная область
ЗАТО	закрытое административно-территориальное образование
ЛЭП	линия электропередачи
МВА	мегавольт-ампер трансформаторной мощности
МГЭС	малые гидроэлектростанции
НВИЭ	нетрадиционные возобновляемые источники энергии
НПС	нефтеперекачивающая станция
НПУ	нормальный подпорный уровень
АО «ДГК»	акционерное общество «Дальневосточная генерирующая компания»
АО «ДРСК»	акционерное общество «Дальневосточная распределительная сетевая компания»
ОАО «РЖД»	открытое акционерное общество «Российские железные дороги»
ОКВЭД	общероссийский классификатор видов экономической деятельности
ОЭС Востока	Объединенная энергетическая система Востока

ПАО «ДЭК»	Публичное акционерное общество «Дальневосточная энергетическая компания»
ПАО «Рус-Гидро»	Публичное акционерное общество «Федеральная гидрогенирующая компания – РусГидро».
ПАО «ФСК ЕЭС»	Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы»
ПП	промышленный пункт
ПЦ	промышленный центр
ПС	подстанция
ПРЭГВ	производство и распределение электроэнергии, газа и воды
РЭВЦ	ресурсные энергетические циклы
СМР	строительно-монтажные работы
СЭС	солнечная электростанция
ТАСИС (англ. TACIS)	Техническая помощь Содружеству Независимых Государств (Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States)
ТОР	территория опережающего развития
ТПК	территориально-производственный комплекс
ТЭК	топливно-энергетический комплекс
ТЭО	технико-экономическое обоснование
ТЭР	топливно-энергетические ресурсы
ФЗ	Федеральный закон
ФОРЭМ	Федеральный оптовый рынок электроэнергии и мощности
ФПУ	форсированный подпорный уровень
ЭМ	экономический микрорайон
ЭР	экономический район
ЭС-2030	Энергетическая стратегия России на период до 2030 г.
ЭС-2035	Энергетическая стратегия России на период до 2035 г.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Зонирование – выделение территории, в пределах которой наблюдается однозначность показателей по их интенсивности (либо эта интенсивность варьирует в пределах определенного интервала) [1].

Индексы энергоэффективности – специально рассчитываемые сложные индексы, отражающие изменение энергоемкости преимущественно за счет внедрения новых технологий и не учитывающие вклад прочих факторов [20].

Производительность энергии: производство ВВП на единицу потребленной энергии (показатель, обратный энергоемкости ВВП) [61].

Промышленный пункт – простейшая форма комплекса, в нем почти нет развитой инфраструктуры, слабо развиты вспомогательные и обслуживающие производства; промежуточная ступень в создании промцентров, промузлов народнохозяйственного комплекса всей страны. Как части единой общей системы, эти хозяйственные единицы не могут развиваться изолированно друг от друга, вне связи между собой, через развитие рациональной специализации и пропорциональности производства, повышение уровня его комплексности» [8, с 51].

Промышленный район – совокупность нескольких промузлов, как правило, образует более сложное производственно-территориальное сочетание.

Промышленный узел – блок промышленных предприятий, имеющих между собой производственные связи [1].

Промышленный центр – ядро промышленного узла, его стержень.

Район – территория, по совокупности насыщающих ее элементов отличающаяся от других территорий и обладающая единством, взаимосвязанностью составляющих ее элементов, целостностью, причем эта целостность – объективное условие и закономерный результат развития данной территории [1, с. 67].

Регион – большая, или очень большая территория (малые территории лучше называть ареалами), выделенная учеными, проектировщиками, управленцами с целью сформулировать и решить конкретные научные или практиче-

ские задачи. Границы выделенных регионов часто не совпадают с государственными или административными границами (например, Каспийский регион) [60, с. 4-5].

Регион – территория в административных границах Российской Федерации, характеризующаяся следующими основополагающими чертами: комплексностью, целостностью, специализацией и управляемостью, т.е. наличием политико-административных органов управления [103].

Территориально-производственный комплекс – совокупность взаимосвязанных элементов, в качестве которых выступают различные отрасли материального производства и непроизводственной сферы. В тех случаях, когда основными объектами исследования являются только промышленные предприятия, хозяйства или их сочетания, имеют место соответственно промышленные, сельскохозяйственные или аграрно-промышленные комплексы [8].

Тип – объединение (группа, множество) явлений, которым свойственны общие существенные качественные признаки, отличающие его от других, сходных по генезису и функциям групп явлений [1].

Типология – незаменимый этап любого исследования множества сходных (родственных) явлений, этап упорядочения знаний об исследуемых явлениях – разделение изучаемых явлений по типам.

Типология – группировка объектов, устойчиво различающихся между собой по качественным признакам (например, по характеру выполняемых ими функций) [145].

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Таблица П1.1

Структурные сдвиги в ВРП Амурской области в период с 2007 г. по 2015 г.

Виды экономической деятельности	2007		2015		$d_{2i}-d_{1i}$	$d_{2i}+d_{1i}$
	%	ранг	%	ранг		
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	8,0	5	7,52	6	0,22	240,75
Добыча полезных ископаемых	4,8	9	11,18	3	40,39	256,09
Обрабатывающие производства	4,1	11	3,78	11	0,14	62,89
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	6,5	6	5,70	8	0,60	147,99
Строительство	11,3	3	7,98	5	11,08	371,76
Оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	14,1	2	12,15	2	3,72	687,81
Гостиницы и рестораны	0,7	13	0,88	13	0,02	2,60
Транспорт и связь	24,9	1	22,80	1	4,41	2275,36
Финансовая деятельность	0,1	14	0,21	14	0,02	0,08
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	5,9	7	4,84	10	1,11	115,27
Государственное управление и обеспечение военной безопасности, обязательное социальное обеспечение	8,7	4	9,89	4	1,54	343,81
Образование	4,4	10	5,46	9	1,13	97,09
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	5,4	8	6,33	7	0,93	136,64
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	1,2	12	1,29	12	0,01	6,03
ВСЕГО					65,33	4744,18

Составлено по: [7].

Приложение 2

Таблица П2.1

**Структурные сдвиги в потреблении энергоресурсов в Амурской области
в период с 2007 г. по 2015 г.**

По видам экономической деятельности	Структура потребления энергоресурсов по Амурской области, %		$d_{2i} - d_{1i}$	$d_{2i} + d_{1i}$
	2007	2015		
Раздел А. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	3,75	2,72	1,06	41,77
Раздел В. Добыча полезных ископаемых	2,77	5,17	5,77	63,14
Раздел С. Обрабатывающие производства	3,05	2,05	1,02	26,01
Разделы D и E. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	49,60	59,78	103,48	11964,01
Раздел F. Строительство	1,19	0,75	0,20	3,77
Разделы H и J. Транспорт и связь	33,24	24,68	73,24	3354,30
Прочие	6,40	4,86	2,36	126,67
ИТОГО			187,13	15579,66
Составлено по: [7, 46, 80].				

Показатели развития сельского хозяйства в Амурской области в 2014 г.

Административно-территориальные единицы	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Архаринский	387	71829	227130	84314	17863	2463	3247	¹⁾	13	3673	1627
Белогорский	4 539	187330	555334	163670	46246	8989	2300	¹⁾	638,4	9866	146324
Благовещенский	24 338	78132	310866	322792	71954	4768	8283	¹⁾	17	10122	2141
Бурейский	1 514	48742	144439	92917	16525	3287	2494	¹⁾	49,2	5365	13214
Завитинский	493	40609	141403	94364	13294	4628	1980	¹⁾	11,2	8149	1417
Зейский	742	5960	2972	64660	11148	2009	3152	766	8,9	3249	1086
Ивановский	11 680	389162	670187	213826	50056	8324	4195	¹⁾	44,6	16717	5673
Константиновский	4 213	358812	1020026	116588	13492	7767	12252		28,6	13620	3573
Магдагачинский	99	9876	320	93830	7431	2283	977	¹⁾	5,9	2451	739
Мазановский	41	31567	70670	116345	16180	4322	2776	¹⁾	14,5	6943	1808
Михайловский	1 274	253981	897687	84700	20309	6174	4378	¹⁾	32,9	10743	4114
Октябрьский	745	200914	990145	124697	15003	3726	2267	¹⁾	19,2	6388	2396
Ромненский	551	140764	392327	92790	16218	6529	1884	¹⁾	12,4	7704	1537
Свободненский	1 089	72049	104608	184630	58742	5146	3649	¹⁾	110	8040	17736
Селемджинский	0	¹⁾	¹⁾	16059	2697	566	874	1244	3,5	903	442
Серышевский	891	149045	309009	140436	55327	6605	3657	¹⁾	21,4	13922	2708
Сковородинский	0	²⁾	¹⁾	66024	6586	1618	470	¹⁾	3,6	1909	439
Тамбовский	13 784	646818	1390498	206280	48307	12931	9953	¹⁾	41,1	22273	5131
Тындинский	0	¹⁾	¹⁾	14625	2552	119	793	4741	3,4	239	361
Шимановский	162	24239	12769	71157	6093	3637	846	¹⁾	7,5	2756	983

¹⁾ Вид деятельности не осуществлялся или данные отсутствуют.²⁾ Данные не публикуются в целях обеспечения конфиденциальности первичных статистических данных, полученных от организаций, в соответствии с Федеральным законом от 29.11.2007 г. № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» (ст. 4, п. 5; ст. 9, п.1).

Составлено по: [7, 46, 118].

Расчет интегральной оценки уровня развития сельского хозяйства по муниципальным районам Амурской области
методом суммы мест

Административно-территориальные единицы (районы)	Места административно-территориальных единиц по показателям											Сумма мест	Ранг
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11		
Тамбовский	2	1	1	3	5	1	2	4	5	1	5	30	1
Ивановский	3	2	5	2	4	3	5	4	4	2	4	38	2
Белогорский	4	6	6	5	6	2	12	4	1	7	1	54	3
Константиновский	5	3	2	8	13	4	1	4	7	4	7	58	4
Благовещенский	1	9	8	1	1	9	3	4	10	6	10	62	5
Михайловский	7	4	4	14	7	7	4	4	6	5	6	68	6
Серышевский	9	7	9	6	3	5	6	4	8	3	8	68	7
Свободненский	8	10	13	4	2	8	7	4	2	9	2	69	8
Октябрьский	10	5	3	7	12	12	13	4	9	12	9	96	9
Бурейский	6	12	11	12	9	14	11	4	3	13	3	98	10
Ромненский	12	8	7	13	10	6	15	4	13	10	13	111	11
Мазановский	17	14	14	9	11	11	10	4	11	11	11	123	12
Архаринский	14	11	10	15	8	15	8	4	12	14	12	123	13
Завитинский	13	13	12	10	14	10	14	4	14	8	14	126	14
Зейский	11	17	16	18	15	17	9	3	15	15	15	151	15
Шимановский	15	15	15	16	18	13	18	4	16	16	16	162	16
Магдагачинский	16	16	17	11	16	16	16	4	17	17	17	163	17
Сковородинский	18	18	18	17	17	18	20	4	18	18	19	185	18
Селемджинский	18	18	18	19	19	19	17	2	19	19	18	186	19
Тындинский	18	18	18	20	20	20	19	1	20	20	20	194	20

Адрес учредителя:

ФБГОУ ВО «Амурский государственный университет»
675027, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 21.

Адрес редакции и издателя:

675027, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 21.

Адрес типографии:

675000, г. Благовещенск, ул. Мухина, 150а

Татьяна Александровна Мирошниченко,

*доцент кафедры мировой экономики, таможенного дела и туризма АмГУ,
канд. геогр. наук;*

Александр Николаевич Козлов,

доцент кафедры энергетики АмГУ, канд. техн. наук;

Tatiana Alexandrovna Miroshnichenko,

*Associate Professor, Department of Finance, Amur State University,
Ph.D. geogr. sciences;*

Alexander Nikolaevich Kozlov,

*Associate Professor, Department of Energy, Amur State University,
Ph.D. tech. sciences*

Территориальная структура топливно-энергетического комплекса Амурской области: современное состояние и перспективы развития. Монография.

Territorial structure of the fuel and energy complex of the Amur region: current state and development prospects. Monograph.

Изд-во АмГУ. Подписано к печати 05.11.2020. Дата выхода в свет 12.11.2020. Формат 60х84/16. Усл. печ. л. 9,77. Тираж 500. Заказ 156. Бесплатно.

Отпечатано в типографии АмГУ.