

УДК 338+332

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЦЕН НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ: РОЛЬ ПРОСТРАНСТВА И ИНСТИТУТОВ

О.В. Дёмина, П.А. Минакир

Дёмина Ольга Валерьевна – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник. Институт экономических исследований ДВО РАН, ул. Тихоокеанская, 153, Хабаровск, Россия, 680042. E-mail: demina@ecrin.ru.

Минакир Павел Александрович – академик РАН, доктор экономических наук, профессор, директор. Институт экономических исследований ДВО РАН, ул. Тихоокеанская, 153, Хабаровск, Россия, 680042. E-mail: minakir@ecrin.ru.

В статье на эмпирическом материале рассматриваются особенности функционирования пространственно распределенных систем электроснабжения и соответствующих рынков «больших» стран: России, США, Канады и Китая. Тестируются гипотезы: 1 – межтерриториальная дифференциация цен на электроэнергию не является исключительным феноменом провала отраслевого рынка в России, но описывает общую закономерность функционирования рынка электроэнергии в «больших» странах; 2 – формирование института ценовой дискриминации потребителей электроэнергии имеет объективный характер. Показано, что дифференциация географических условий генерации, распределения и потребления электрической энергии в «больших» странах приводит к наличию множественности рынков, что сопровождается множественностью уровней цен, обусловленных множественностью уровней затрат на производство и передачу электроэнергии. Такая множественность противоречит принципам рыночной конкурентоспособности и социального равенства. Разрешение этого противоречия во всех рассмотренных странах порождает сохранение и даже усиление государственного регулирования цен на электроэнергию в форме перекрестного субсидирования.

Электроэнергия, энергосистемы, ценовая дискриминация, цена, затраты, рынки электроэнергии, государственное регулирование, Россия, США, Канада, Китай.

DOI: 10.14530/se.2016.1.030-059

ВВЕДЕНИЕ

В течение последних трех десятилетий в разных странах мира происходило реформирование электроэнергетики, сопровождавшееся изменением методов ценообразования. Основное направление реформирования – пере-

ход от исторически сформировавшихся рынков естественных монополий к конкурентным рынкам электроэнергии и мощности. В соответствии с неоклассической теорией развитие конкуренции должно было обеспечить повышение эффективности у производителей электроэнергии, что позволило бы привлечь инвестиции и при этом сдерживать темпы роста цен на электроэнергию. Но, вопреки ожиданиям, внедрение конкурентных механизмов сопровождалось ростом цен на электроэнергию.

Более того, для «больших» по территории стран фактом стало формирование не единого рынка, а множественных пространственно распределенных рынков. Стандартная процедура определения цены электроэнергии на базе уровня затрат производителей, являющихся участниками данного рынка, при существенной дифференциации условий формирования затрат на отдельных территориальных рынках не могло не привести к регулярным отклонениям затрат производителей на отдельных рынках от средних затрат по отрасли в стране.

Дифференциация затрат обусловила дифференциацию цен на электроэнергию в разрезе территориальных рынков. То есть закон формирования единой цены под действием конкуренции для случая электроэнергетики оказался нереализуемым.

Рост цен и увеличение степени их дифференциации обусловили сохранение государственного регулирования отрасли, породив неожиданный симбиоз конкурентных рынков, регулируемых государством ради, во-первых, сдерживания цен на электроэнергию, а во-вторых, для повышения конкурентоспособности промышленного производства посредством выравнивания цен на электроэнергию по территориям страны.

В статье рассматриваются особенности функционирования пространственно распределенных систем электроснабжения и соответствующих рынков в «больших» странах. Тестируется гипотеза о том, что межтерриториальная дифференциация цен на электроэнергию не является исключительным феноменом провала отраслевого рынка в России, но описывает общую закономерность функционирования рынка электроэнергии в «больших» странах. Еще одной гипотезой, рассматриваемой в статье, является утверждение об объективном характере формирования института ценовой дискриминации потребителей электроэнергии, которая выражается в искусственном выравнивании цен в результате государственного регулирования, когда ни для одного из потребителей электроэнергии установленные цены не соответствуют реальным затратам на электроснабжение, то есть для одних потребителей формируется положительная рента, а для других – отрицательная. Рассмотрение ведется на эмпирическом материале России, США, Канады и Китая.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Локализация рынков электроэнергии в значительной мере определяется технологическими особенностями производства, транспортировки (передачи и распределения¹) и потребления электроэнергии:

- неравномерностью размещения энергетических ресурсов;
- электроэнергетика объективно является совокупностью пространственно распределенных технических объектов, функционирование которых должно быть согласовано с условиями развития экономики отдельных регионов;
- совпадением процессов производства и потребления электроэнергии во времени;
- высоким уровнем концентрации производства электроэнергии и централизацией ее распределения;
- ареал потребления электроэнергии ограничивается границами эффективного распространения сетей линий электропередачи;
- необходимостью территориальной кооперации электростанций, так как экономические параметры их функционирования и взаимодействия с потребителями зависят не от показателей отдельной электростанции, а от характеристик энергосистемы в целом [3, с. 19; 7, с. 22; 8, с. 58; 9, с. 9; 10, с. 58; 20, с. 22–31].

С одной стороны, свойственная для электроэнергетики возрастающая отдача от масштаба (снижение затрат при увеличении объема установленной мощности генерирующего оборудования и пропускной способности линий электропередачи) способствует расширению территории функционирования энергосистем вплоть до формирования межгосударственных объединений энергосистем [2, с. 24]. С другой стороны, расширение территории функционирования энергосистем сдерживается высокими капитальными затратами на строительство линий электропередачи и трансформаторных подстанций (порядка 45% инвестиций в электроэнергетике направляется на развитие сетевой инфраструктуры [21]).

В общем случае целесообразность объединения энергосистем определяется соотношением оценок экономического эффекта от объединения и затрат на сооружение сетевой инфраструктуры. Объекты генерации и объекты сетевой инфраструктуры в определенной степени взаимозаменяемы, то есть существует два варианта решения задачи обеспечения потребителей

¹ Передача электроэнергии – транспортировка электроэнергии по магистральным сетям (высоких классов напряжения). Распределение электроэнергии – транспортировка электроэнергии по распределительным сетям (низких классов напряжения).

электроэнергией: а) развитие сетевой инфраструктуры, что расширяет границы локального рынка, или подключение потребителей к существующим электростанциям (в случае наличия соответствующих резервов генерирующей мощности); б) создание новых генерирующих мощностей. Именно комбинация инфраструктурной обеспеченности той или иной территории и экономически эффективного расстояния передачи электроэнергии от генерирующих мощностей потребителям определяет границы рынков электроэнергии.

Множественность рынков определяет и множественность формирующихся в их пределах цен, уровень которых доминируется несколькими компонентами: затратами на производство, транспортировку, транзакционными затратами.

Затраты на производство (основная часть цены) определяются в основном технологическими факторами (тип генерирующего оборудования, параметры используемого топлива).

Затраты на транспортировку электроэнергии составляют от 25 до 40% рыночной цены¹ и определяются географическими факторами (взаимное расположение потребителей и производителей, что зависит от рельефа и природно-климатических условий, отраслевой структуры потребителей, топология электрических сетей, дальность передачи электроэнергии [3, с. 223–233; 57; 66].

Транзакционные (прочие) затраты (плата за услуги оперативно-диспетчерского управления, плата инфраструктурным организациям рынка электроэнергии, сбытовая надбавка, налоги [2; 38; 57, с. 11–14]) определяются институциональными условиями функционирования рынка электроэнергии, особенно структурой рынка и подходами в пределах соответствующего фрагмента общего рынка к ценообразованию.

Множественность рынков электроэнергии, соответственно пространственная дифференциация цен характерны для каждой из вышеупомянутых четырех «больших» стран, в которых, кроме того, наблюдаются специфические комбинации географических и институциональных факторов, определяющих как разбиение единого национального рынка, так и формирование параметров цен. Эти страны (35% территории мира, 20% мирового населения, 40% мирового ВВП, 50% всей потребляемой в мире электроэнергии) являются общей моделью функционирования глобального рынка электроэнергии.

С географической точки зрения эти страны характеризуются большой протяженностью как с севера на юг, так и с запада на восток, что обуслов-

¹ Оценка затрат Международным энергетическим агентством проводилась по странам-участницам Организации экономического сотрудничества и развития.

ливают большое разнообразие климата, почв, растительности, природных ресурсов. Все рассматриваемые страны, кроме США, расположены в трех климатических поясах, при этом Россия с Канадой характеризуются наиболее суровыми климатическими условиями (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики отдельных стран мира, 2014 г.

Показатель	Россия	США	Канада	Китай
Протяженность (тыс. км)				
север – юг	4	7	4,6	5,5
запад – восток	10	4,5	7,7	5,2
Среднегодовые температуры воздуха (градусов Цельсия)	–5,5	11,5	–4,4	11,9
Площадь страны (% от мира)	12,7	7,3	7,4	7,1
Численность населения (% от мира)	2,0	4,4	0,5	18,8
Коэффициент вариации плотности населения, %	503,5	337,4	116,1	151,7
Валовой внутренний продукт (% от мира)	1,7	25,4	2,3	9,1
Коэффициент вариации ВРП на душу населения, %	135,6	88,5	29,9	47,2
Электропотребление (% от мира)	4,3	18,9	2,7	23,8
Объем установленной мощности (ГВт)	259	1065	127,8	1260
Протяженность сетей (млн км)	2,5	10,0	1,0	н/д*
Плотность сетей (км/км ²)	0,15	1,02	0,1	н/д
Структура выработки электроэнергии (%)**				
ТЭС на угле	17,6	40,2	9,7	75,9
ТЭС на газе	48,4	26,9	10,3	1,7
ТЭС на нефтепродуктах	0,4	0,8	1,1	0,1
ГЭС	17,2	6,3	60,0	17,3
АЭС	16,3	19,2	15,8	2,0
ВИЭ	0,04	6,2	3,2	2,7
Потери электроэнергии в сетях (% от выработки)***	10,0	6,3	7,1	5,8
Средняя цена на электроэнергию (долл. США за 1 кВт·ч)	0,11	0,12	0,10	0,8
Коэффициент вариации цен, %				
для населения	19,8	34,4	28,6	11,5
для промышленности	43,0	49,1	25,6	13,6

Примечание: * нет данных; ** по 2013 г., а Китай по 2012 г.; *** 2012 г.

Источники: составлено и рассчитано по: [26; 32; 34; 35; 40; 41; 43; 49; 53; 54; 55; 58; 62; 65; 70; 75].

Предположение о том, что в России наблюдается чрезмерная дифференциация цен на электроэнергию, не подтверждается, хотя именно в России дифференциация географических (суммарная протяженность территории, среднегодовые температуры) и экономических условий функционирования рынка электроэнергии (дифференциация и плотностей экономической дея-

тельности, и населения) максимальны. Очевидно, что мощными факторами, определяющими уровень и характер реальной дифференциации цен, а также формирующихся искажений классических представлений о рынке в форме ценовой дискриминации потребителей, являются институциональные и структурные условия организации и функционирования национальных рынков, обзор которых составляет содержание заключительной части статьи.

ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Россия

Энергетический рынок России (Единая энергетическая система – ЕЭС) формируется 69 региональными энергосистемами, сгруппированными в 7 объединенных энергетических систем (ОЭС), 6 из которых соединены межсистемными высоковольтными линиями электропередачи напряжением 220–500 кВ и выше, а ОЭС Востока и ряд технологически изолированных региональных систем функционируют отдельно от ЕЭС России [23; 28] (рис. 1).

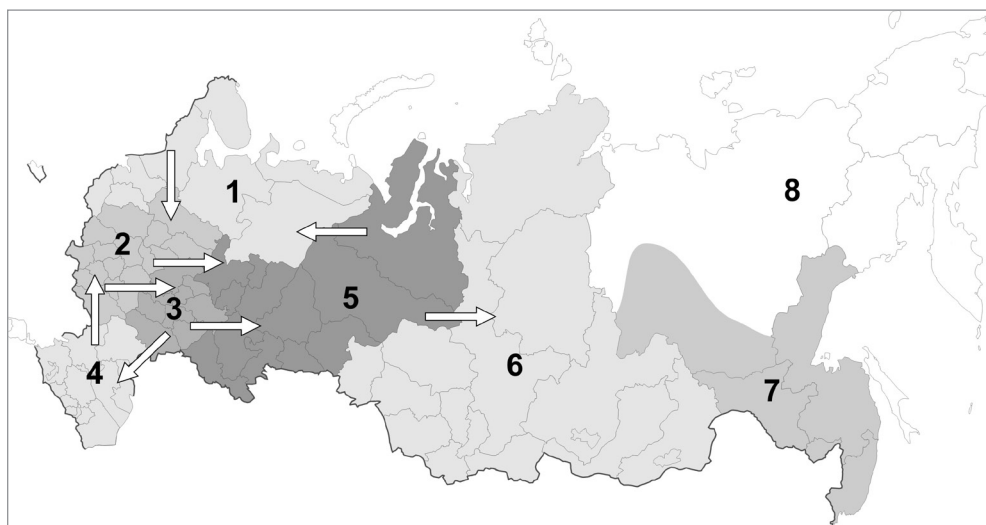


Рис. 1. Единая энергетическая система России (ЕЭС России):
1 – ОЭС Северо-Запада, 2 – ОЭС Центра, 3 – ОЭС Средней Волги, 4 – ОЭС Юга,
5 – ОЭС Урала, 6 – ОЭС Сибири, 7 – ОЭС Востока, 8 – технологически изолированные
энергосистемы (не входят в ЕЭС России). Стрелками указаны направления
перетоков электроэнергии между ОЭС

Источники: составлено по: [5; 23].

Условия формирования затрат, так же как и институциональные условия функционирования электроэнергетики, чрезвычайно дифференцированы.

Дифференциация затрат определяется как различиями в условиях транспортировки электроэнергии до потребителей, что связано с особенностями функционирования сетевой инфраструктуры, так и особенностями территориального размещения различных типов генерирующих мощностей.

Транспортировка электроэнергии осуществляется как по магистральным сетям единой национальной электрической сети (ЕНЭС), так и по территориальным распределительным сетям, протяженность которых составляет 97% общей протяженности линий электропередачи (около 2,5 млн км) [28]. Передачу электроэнергии по ЕНЭС осуществляет Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»), а распределительные сети эксплуатируются более чем 3 тыс. территориальных сетевых организаций [30; 33]. Это является основой реального формирования локальных микромонополий, что не может не блокировать формирование конкурентной цены в части сетевой инфраструктуры.

При этом плотность сетевой инфраструктуры чрезвычайно неоднородна по территории страны. В Сибири и на Дальнем Востоке плотность сетей в 3 раза ниже, чем в среднем по стране (рис. 2), что, конечно, тесно коррелирует с плотностью экономической деятельности населения.



Рис. 2. Основные линии электропередачи России

Источник: составлено по [28].

Высокая доля устаревшего оборудования (со сверхнормативным сроком службы) – 56–61% для подстанций и 42–61% для воздушных линий электропередачи – обуславливает высокие потери в сетях по сравнению с зарубежными компаниями – 4,13% против 3,5% в магистральных сетях и 8,35% против 7,5% в распределительных [24; 35].

Объективная основа формирования локальных монополий, задаваемая чрезмерным количеством агентов в области распределительных сетей, дополняется и неравномерностью распределения по территории эффективных генерирующих мощностей. Наиболее эффективные с точки зрения затрат ГЭС сосредоточены в Сибирском и Приволжском федеральном округах, при этом в Сибирском концентрируется 48% всех мощностей на ГЭС. Соответственно именно там наблюдается минимальный уровень цен на электроэнергию. Вторые по эффективности генерации теплоэнергостанции на природном газе концентрируются в Центральном федеральном округе. При этом в различных федеральных округах комбинируются типы генерирующих мощностей, например, в Сибирском – ГЭС и угольные ТЭС, в Центральном – АЭС и ТЭС на природном газе, в Дальневосточном – ТЭС на угле, ГЭС и даже АЭС и т. д.) [4; 34], что создает возможности для маневрирования в области ценообразования для генерирующих и сетевых компаний.

Основными потребителями электроэнергии в России являются промышленность и население – соответственно 53% и 14% суммарного электропотребления [34].

США

Энергосистема США, встроенная в североамериканскую энергосистему, состоит из трех объединенных энергосистем: Западной, Восточной и Техасской (рис. 3). Энергосистемы объединены линиям постоянного тока низких классов напряжения, что накладывает ограничения на возможные объемы перетоков. Западная и Восточная энергосистемы соединены межгосударственными линиями с энергосистемой Канады. Западная и Техасская энергосистемы соединены межгосударственными линиями с Мексикой.

Развитие энергосистемы Северной Америки не координируется из единого центра, функционируют восемь системных операторов. Соответственно можно выделить 8 районов, подведомственных разным операторам, в пределах которых фактически осуществляется балансировка. Первый район совпадает с территорией функционирования Западной энергосистемы, второй – Техасской. В границах Восточной энергосистемы выделено 5 районов, при этом провинции Канады (от Онтарио и далее на восток до побережья) совместно с Квебекской энергосистемой образуют восьмой район. Объем перетоков между данными районами незначительный, как в силу наличия

административных барьеров, связанных с возможностями координации балансов электроэнергии смежных территорий, управляемых различными системными операторами и в ряде случаев отсутствием соответствующих соглашений, так и технологических ограничений по объемам поставок электроэнергии, обусловленных малой пропускной способностью сетей [60; 69; 71].

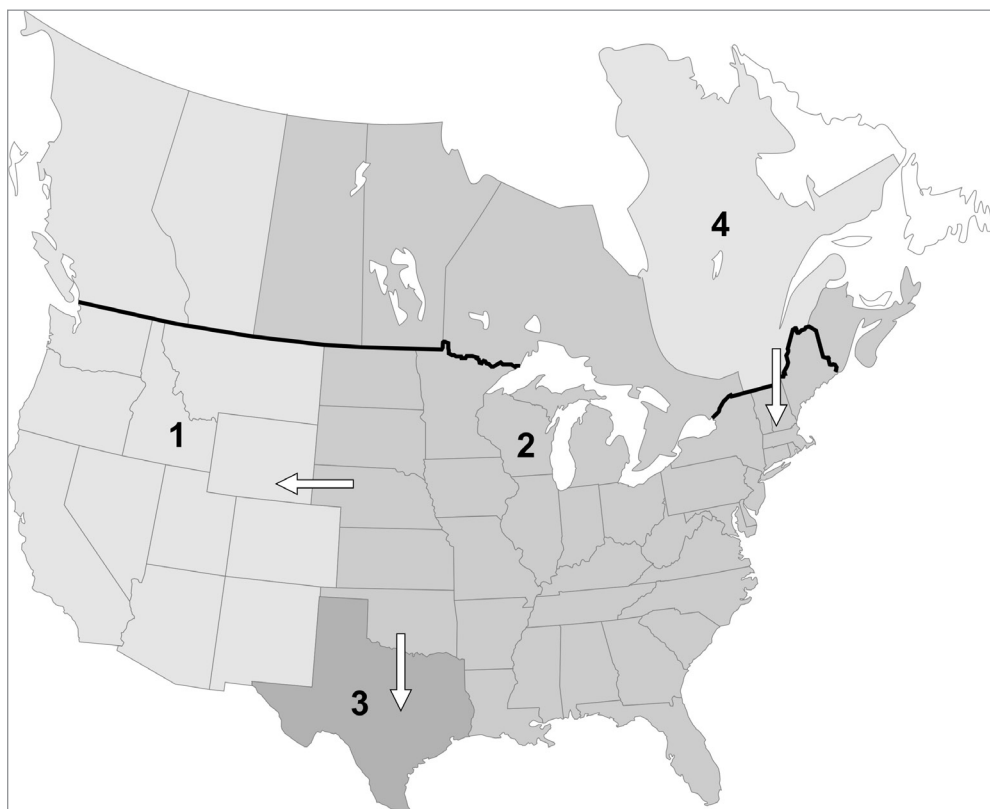


Рис. 3. Энергетическая система Северной Америки
(Interconnections of the North American Electric Grid):

1 – Западная энергосистема (Western Interconnection), 2 – Восточная энергосистема (Eastern Interconnection), 3 – Техасская энергосистема (Texas Interconnection), 4 – Квебекская энергосистема (Quebec Interconnection). Стрелками указаны направления перетоков электроэнергии между энергосистемами

Источники: составлено по: [59; 60; 69; 72].

Основным потребителем электроэнергии является население (37% от суммарного объема), промышленность потребляет 26% суммарного объема [74]. Так как основная часть населения страны сконцентрирована вдоль побережья, сетевая инфраструктура наиболее развита именно в прибрежных штатах (рис. 4).

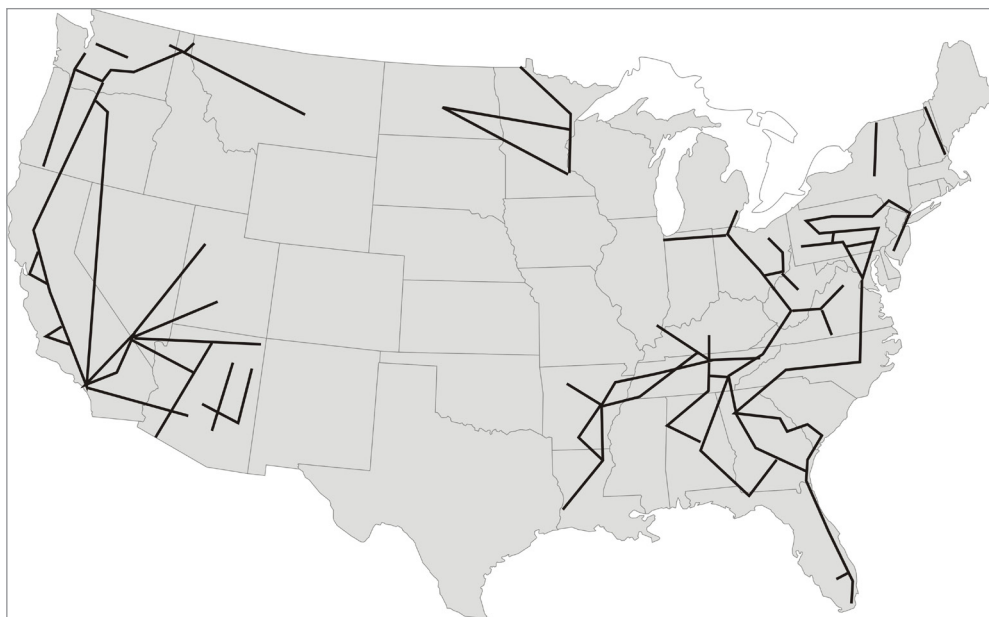


Рис. 4. Основные линии электропередачи энергосистемы Северной Америки (напряжением 500 кВ и выше)

Источник: составлено по [46].

Как и в России, основную часть сетевой инфраструктуры составляют распределительные сети (около 97% всей протяженности линий электропередачи).

В системе генерирующих мощностей преимущественное развитие получили угольные ТЭС (30% установленной мощности и 42% суммарно производимой электроэнергии). Этим объясняется сильная корреляционная связь между ценами на уголь и на электроэнергию. Низкая цена угля (особенно по сравнению с другими энергоносителями) оказывала сдерживающее воздействие на цены на электроэнергию в США. В штатах, в которых преобладают ТЭС на угле, стоимость 1 кВт·ч электроэнергии на розничном рынке в среднем на 10 центов ниже, чем среднее значение по стране [72].

Канада

Энергосистема Канады характеризуется более тесными связями с энергосистемой США, чем связями между провинциями [73]. Так, энергосистемы провинций Британская Колумбия и Альберта являются частью Западной энергосистемы США, энергосистемы провинций Саскачеван, Минитоба, Онтарио, Нью-Брансуик, Новая Шотландия – частью Восточной энергоси-

стемы США, в провинции Квебек функционирует отдельная энергосистема, соединенная высоковольтными линиями с Восточной энергосистемой США (см. *рис. 3*).

На территории Канады население в основном проживает вдоль канадско-американской границы (примерно 90% населения сосредоточено в 250-километровой зоне от государственной границы), соответственно там размещены основные районы потребления [59, с. 201].

Линии электропередачи в основном вытянуты с севера на юг, данное направление обусловлено, во-первых, размещением основных ГЭС на севере страны, а потребителей – на юге (см. *рис. 4*). Во-вторых, расстояние от основных центров концентрации потребителей с севера на юг меньше расстояния с запада на восток. Протяженность межгосударственных линий составляет от 100 до 200 км (направление север – юг), в то время как расстояние между крупными городами Канады составляет от 500 до 1000 км (запад – восток) [59, с. 179].

Около 90% общей протяженности линий электропередачи (около 1 млн км) приходится на распределительные сети [39].

Основной объем электроэнергии производится на ГЭС, доля которых в производстве составляет 62% [58]. ГЭС концентрируются в провинциях Британская Колумбия, Манитоба, Ньюфаундленд и Лабрадор, Квебек. Провинции Альберта и Саскачеван производят электроэнергию на ТЭС, а провинция Онтарио – на АЭС и ВИЭ [48, с. 2; 47; 59, с. 185–198; 68]. В провинциях с преобладанием ГЭС цены на электроэнергию минимальны. Наиболее высоки цены на электроэнергию в островных изолированных энергосистемах (провинции Остров Принца Эдуарда и Новая Шотландия) [59, с. 201].

Основными потребителями являются промышленность (35,1% от суммарного потребления) и население (30,6%) [59, с. 201].

Китай

В Китае функционирует шесть региональных энергосистем [67, с. 26–27; 76] (*рис. 5*). Основная часть населения и промышленных потребителей сосредоточена в восточных и центральных районах страны, на которые приходится и более половины общего объема электропотребления. Именно в восточных районах, плотность населения в которых в 3,7 раза выше, чем в целом по стране, наиболее развито сетевое хозяйство (*рис. 6*). В то же время основные энергоресурсы расположены в менее населенных и развитых северных и северо-западных (уголь), юго-западных (гидроресурсы) провинциях.

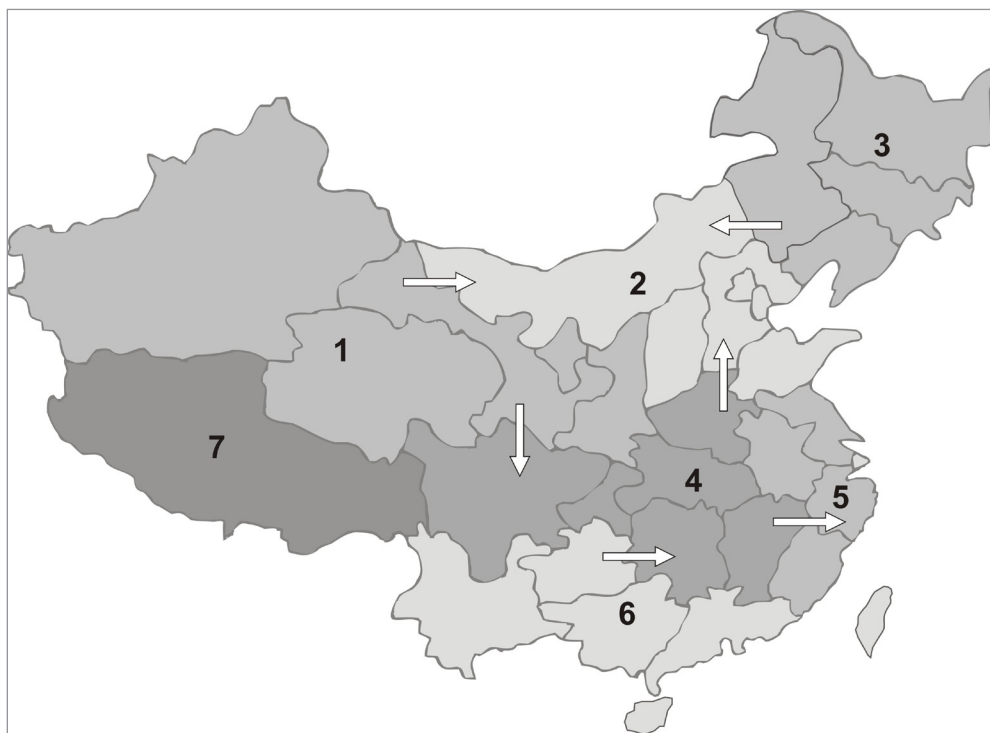


Рис. 5. Энергетическая система Китая:

- 1 – Северо-Западная (Northwest China power grid), 2 – Северная (North China power grid),
3 – Северо-Восточная (Northeast China power grid), 4 – Центральная (Central China power grid),
5 – Восточная (East China power grid), 6 – Южная (China Southern power grid),
7 – Тибетская (Tibet power grid). Стрелками указаны направления перетоков
электроэнергии между энергосистемами

Источники: составлено по: [67; 77].

В связи с несоответствием размещения основных потребителей и энергоресурсов расстояние между энергоисточниками и центрами нагрузки обычно составляет от 800 до 3000 км [31]. Это приводит к увеличению доли затрат на транспортировку электроэнергии по сравнению с расходами на генерацию. Около 60% суммарной прибыли в электроэнергетике приходится на сетевые компании.

Традиционно доминирующую роль в производстве электроэнергии играют ТЭС, доля которых в 2013 г. составила 69,2% в структуре установленной мощности и 78,6% в суммарном объеме производства [61]. Основным видом топлива, используемым на электростанциях, является уголь (свыше 95% в структуре топливной корзины) [50]. ТЭС преобладают в северных, северо-восточных и восточных провинциях, в центральных, северо-западных и южных провинциях кроме этого заметную долю в выработке электроэнергии имеют ГЭС, а в южных провинциях в основном размещены АЭС [52].

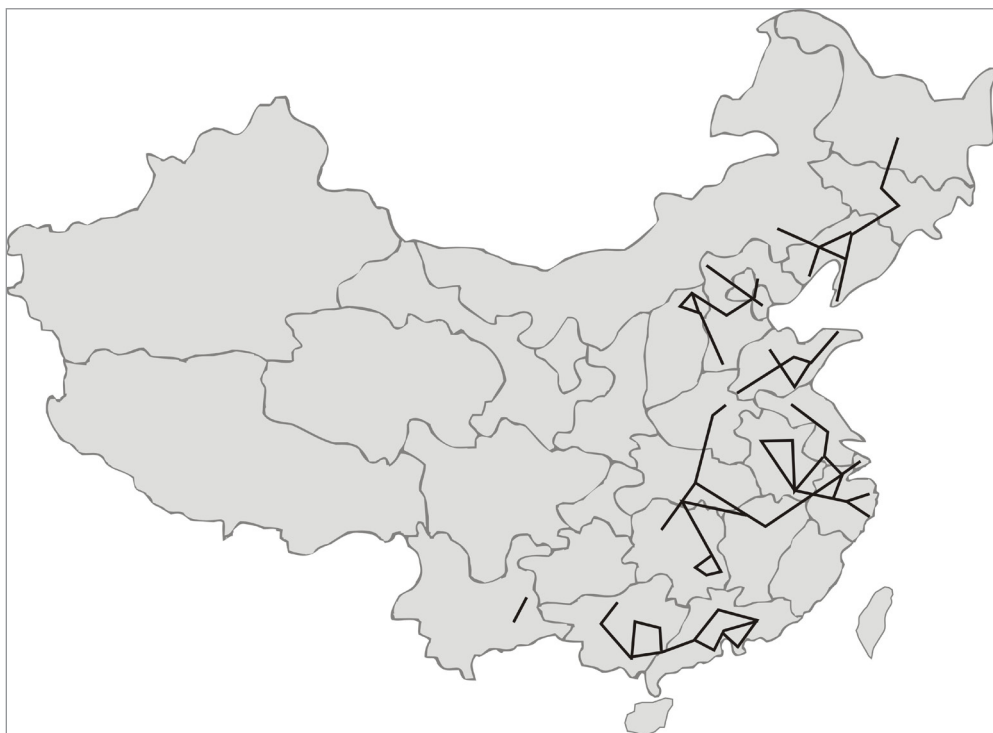


Рис. 6. Основные линии электропередачи энергосистемы Китая
(напряжением 500 кВ и выше)

Источник: составлено по [64].

Особенность Китая с точки зрения потребления состоит в том, что основным потребителем является промышленность (67% суммарного потребления) при сравнительно скромной доле населения (15%) [51].

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ СРЕДА И ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕН

Россия

Последние пятнадцать лет в России осуществляется реформирование электроэнергетики. В результате к настоящему времени изменилась система государственного регулирования отрасли, осуществлен переход от вертикально интегрированных компаний к организациям, специализирующимся на отдельных видах деятельности, выделены потенциально конкурентные сферы (производство, сбыт, ремонт и сервис) и естественно монопольные (транспортировка, оперативно-диспетчерское управление), организовано функционирование конкурентного оптового и розничного рынка электроэнергии. Структурные трансформации, происходящие в отрасли, привели

к изменению подходов к ценообразованию, что отразилось на динамике и уровне цен на электроэнергию.

В России действует двухуровневый (оптовый и розничный) рынок электроэнергии и мощности. На оптовом рынке продавцами и покупателями являются генерирующие компании, операторы экспорта/импорта электроэнергии, сбытовые организации, сетевые компании (в части приобретения электроэнергии для покрытия потерь при передаче), крупные потребители. Участники оптового рынка могут выступать в роли как продавцов, так и покупателей электроэнергии и мощности. В рамках розничных рынков электрической энергии реализуется электроэнергия, приобретенная энергосбытовыми компаниями и гарантирующими поставщиками на оптовом рынке электроэнергии и мощности, а также электроэнергия генерирующих компаний, не являющихся участниками оптового рынка [27].

Функционирование оптового рынка осуществляется на территориях регионов, объединенных в ценовые зоны – первую (европейская часть России и Урал) и вторую (Сибирь) и неценовые зоны (Хабаровский край, Приморский край, Амурская область, ЕАО, Архангельская и Калининградская области, Республика Коми). На оптовом рынке выделены два сегмента – рынок электрической энергии и мощности, в которых торговля осуществляется по регулируемым и нерегулируемым (свободным) ценам. В рамках ценовой зоны определяется единая цена на мощность. В ценовых зонах регулируемые цены сохранены только для населения и приравненных к нему групп потребителей, в неценовых зонах – регулируемые цены для всех потребителей [27; 35–37].

Государственное регулирование при этом сохранено и направлено в основном на подавление «чрезмерной» дифференциации цен, которая формируется, если цены определяются только в рамках рыночных процедур, т. е. как затраты на генерацию (покупка электроэнергии на оптовом и розничном рынках) – транспортные затраты (услуги по передаче и распределению электроэнергии) – транзакционные затраты (оплата инфраструктурных услуг, оказываемых операторами рынка, сбытовыми организациями) [11; 25; 27; 35].

Государственное регулирование принимает форму регулирования цен на распределение электроэнергии. Цены на объемы электроэнергии, потребляемой населением, устанавливаются на уровне ниже затрат на производство электроэнергии. В итоге все остальные группы потребителей оплачивают часть стоимости электроэнергии, потребленной населением (перекрестное субсидирование). Объем перекрестного субсидирования в секторе генерации в 2011 г. оценивался на уровне 60 млрд руб. [29].

Перекрестное субсидирование действует и в сфере транспортировки электроэнергии. В общем случае с ростом напряжения в сетях и снижением расстояния передачи снижаются затраты на транспортировку электроэнергии. Однако на услуги по транспортировке электроэнергии в пределах территории субъекта РФ установлена единая цена («котловой» принцип), т. е. потребители вне зависимости от расстояния передачи электроэнергии в пределах субъекта РФ оплачивают электроэнергию по одинаковой цене. Сохранена практика «последней мили», при которой потребители, подключенные к сетям высоких классов напряжения, оплачивают электроэнергию по цене как потребители низких классов напряжения [1; 19; 24; 29]. Объем перекрестного субсидирования в секторе распределения в 2011 г. оценивался в 263,9 млрд руб., в том числе 58,6 млрд руб. приходилось на оплату «последней мили» [29]. На сегодняшний день цена для потребителей, оплачивающих «последнюю милю», в среднем в 3,6 раза больше, чем они должны платить [29]. С 1 января 2014 г. механизм «последней мили» был отменен в 28 субъектах РФ, в 16 субъектах РФ продлен до 2017 г. и только в четырех субъектах РФ сохранен до 2029 г. (Республика Бурятия, Забайкальский край, Амурская область, ЕАО) [12].

Регулируемыми являются и «прочие» затраты. Сбытовая надбавка, оплата за услуги по оперативно-диспетчерскому управлению, оплата другим организациям, обеспечивающим функционирование рынка электроэнергии, устанавливаются Федеральной службой по тарифам [35].

В технологически изолированных энергосистемах цена на электроэнергию устанавливается региональными регулирующими органами на основе метода экономически обоснованных расходов («затраты плюс») [22; 27] с сохранением практики перекрестного субсидирования в форме установления цен на электроэнергию для отдельных групп потребителей ниже, чем затраты на их электроснабжение, а для других потребителей – соответственно выше.

Государственное и региональное регулирование устанавливает выгоду от перекрестного субсидирования населения за счет увеличения цен для других групп потребителей, прежде всего – промышленности. По оценкам, около 63% от общего объема перекрестного субсидирования приходится на население [29]. Основной объем перекрестного субсидирования в пользу населения перераспределяется через цены на распределение электроэнергии (71%), остальная часть – за счет цен генерации (29%) [29].

Кроме перекрестного субсидирования групп потребителей государственное регулирование направлено также и на подавление межтерриториальной дифференциации цен за счет перекрестного субсидирования в сфере передачи электроэнергии по ЕНЭС (табл. 2).

Таблица 2

**Субсидии из федерального бюджета на ликвидацию межтерриториального
перекрестного субсидирования в электроэнергетике**

Федеральный округ	Размер субсидии, тыс. руб.				
	2009	2010	2011	2012	2013
Общий объем субсидий, всего по округам	7 875 635	4 715 682	1 421 132	1 188 707	929 794
Северо-Кавказский	1 593 969	1 023 741	0	0	0
Северо-Западный	3 359 532	1 319 290	0	0	0
Приволжский	323 270		0	0	0
Дальневосточный	2 598 864	1 811 531	1 421 132	1 188 707	929 794

Источники: составлено по: [13–18].

В результате действия этого механизма подавления межтерриториальной дифференциации цен с 2000 по 2014 г. коэффициент вариации средних цен на электроэнергию по территориям уменьшился с 46,7 до 27,3%, а отношение максимальной к минимальной цене сократилось с 22,3 до 6,2 раза. Минимальный уровень цен сохранился в СФО, а максимальный уровень цен наблюдался до 2011 г. в ДФО, с 2012 г. – в ЦФО.

США

Реформирование рынка электроэнергии в США началось еще в 1978 г., однако после энергетического кризиса в Калифорнии в начале 2000-х гг. процесс реструктуризации замедлился. Федеральное правительство США осуществляет регулирование межгосударственных перетоков электроэнергии и деятельности оптового рынка электроэнергии. Функционирование розничных рынков электроэнергии контролируется на уровне региональных властей. В большинстве штатов сохранились неконкурентные рынки, только в 15 штатах осуществлен переход к конкурентным рынкам [42; 60; 71]. В США выбор принципа ценообразования зависит от институциональных условий рынка электроэнергии: в штатах с неконкурентными рынками цена на электроэнергию определяется на основе метода экономически обоснованных расходов («затраты плюс»); в штатах с конкурентным рынком – на основе соотношения спроса и предложения, при этом загрузка электростанций выполняется по минимуму затрат [60].

После перехода к новым методам организации рынка и ценообразования степень дифференциации цен увеличилась. С 1990 по 2014 г. соотношение максимальной и минимальной среднеотпускных цен на электроэнергию увеличилось с 2,8 до 4,7 раза [44]. При этом, в отличие от России, государственное регулирование в США направлено на защиту не населения, а промышленных потребителей. Цены на электроэнергию для населения в

среднем на 40% выше, чем для промышленных потребителей. Разница в ценах обусловлена уровнем напряжения в сетях, от которых данные группы потребителей получают электроэнергию [71; 72].

Наличие в разных штатах конкурентных и неконкурентных рынков, на которых функционируют одни и те же энергетические компании, обуславливает наличие межтерриториального перекрестного субсидирования [60].

В целом механизмы регулирования в области ценообразования в США, не отличаясь инструментами, действуют с меньшей эффективностью, чем в России, судя по вариации цен как для промышленных, так и для коммунальных потребителей (*табл. 1*), несмотря на сравнительно лучшие условия функционирования самой отрасли.

Канада

Так же как и в США, в Канаде не существует единого координационного центра, отвечающего за сбалансированное развитие электроэнергетики в стране. Организационная структура рынка электроэнергии зависит от провинций. Только в провинции Альберта организован конкурентный рынок электроэнергии, в провинции Онтарио – гибридная модель (оптовый рынок электроэнергии является конкурентным, в то время как на розничном рынке основной объем электроэнергии реализуется в рамках двусторонних контрактов), в остальных провинциях сохранились рынки несовершенной конкуренции, в то же время происходят структурные трансформации, направленные на создание конкурентных условий на оптовых рынках (*табл. 3*). Во всех провинциях, кроме Альберта и Онтарио, осуществляется государственное регулирование цен оптового рынка электроэнергии. В большинстве провинций производство, транспортировку и сбыт электроэнергии осуществляют вертикально интегрированные компании, находящиеся в государственной собственности, при этом в большинстве случаев они разделены по видам деятельности [59].

Хотя энергетическая система Канады имеет тесные связи с энергосистемой США, розничные рынки электроэнергии между странами не объединены. Планирование развития распределительных сетей осуществляется на уровне провинций, межгосударственных линий – на уровне федерального правительства.

Цены на электроэнергию устанавливаются на основе экономически обоснованных расходов («затраты плюс») [42]. Дифференциация цен на электроэнергию между провинциями объясняется, прежде всего, типом генерирующего оборудования и формой организации рынка электроэнергии. Так как власти провинции обладают большими полномочиями, чем федеральные власти в отношении регулирования рынков электроэнергии, это приводит к

дифференциации цен, обусловленной затратами, связанными с типом организации рынка электроэнергии, и различиями в налоговых ставках между провинциями. В целом цены на электроэнергию в Канаде одни из самых низких в мире благодаря высокой доле выработки электроэнергии на ГЭС.

Таблица 3

**Организационная структура рынков электроэнергии
по провинциям Канады**

Провинция	Характеристика рынка электроэнергии
Альберта	<ul style="list-style-type: none"> • открытый доступ на оптовый и розничный рынок, • разделение по видам деятельности в отрасли, • совершенная конкуренция на оптовом и розничном рынке
Британская Колумбия	<ul style="list-style-type: none"> • открытый доступ на оптовый рынок, • разделение по видам деятельности в отрасли, • государственные ВИК
Манитоба	<ul style="list-style-type: none"> • открытый доступ на оптовый рынок, • разделение по видам деятельности в отрасли, • участник региональной сетевой компании, • государственные ВИК
Нью-Брансуик	<ul style="list-style-type: none"> • открытый доступ на оптовый рынок, • государственные ВИК
Ньюфаундленд	<ul style="list-style-type: none"> • государственные ВИК и частные коммунальные предприятия • в распределительном сетевом комплексе
Новая Шотландия	<ul style="list-style-type: none"> • открытый доступ на оптовый рынок, • частные коммунальные предприятия с государственным регулированием
Онтарио	<ul style="list-style-type: none"> • открытый доступ на оптовый и розничный рынок, • гибридная модель организации рынка
Острова принца Эдуарда	<ul style="list-style-type: none"> • отсутствие собственной генерации
Квебек	<ul style="list-style-type: none"> • открытый доступ на оптовый рынок, • разделение по видам деятельности в отрасли, • государственные ВИК
Саскачеван	<ul style="list-style-type: none"> • открытый доступ на оптовый рынок, • разделение по видам деятельности в отрасли, • государственные ВИК

Источники: составлено по: [38; 47; 63].

Как и в США, средние цены на электроэнергию для населения превышают цены для промышленности в 1,5 раза [38; 53; 56–58; 59, с. 199–201].

Китай

Реформирование электроэнергетики в Китае началось в 1985 г., наиболее существенные изменения произошли в 2002 г. Были созданы пять крупных независимых генерирующих компаний и две сетевые корпорации, объединяющие шесть региональных сетевых компаний и 31 провинциальную сетевую компанию. Доля независимых генерирующих компаний в об-

щей выработке составляет 40%. Сетевые корпорации отвечают не только за функционирование и развитие сетевого комплекса, но и осуществляют оперативно-диспетчерское управление, планирование развитием генерирующих мощностей. Сетевые корпорации покупают электроэнергию на оптовом рынке и продают ее потребителям на розничных рынках [2; 6].

На сегодняшний день процесс реформирования электроэнергетики еще не завершен. Общая концепция предполагает создание трехуровневой системы рынков электроэнергии: национального, региональных и на уровне отдельных провинций. В дальнейшем предполагается возможность выхода крупных потребителей на национальный рынок. Однако данная модель еще не утверждена. В Китае планируется поэтапное введение конкуренции на рынке электроэнергии, на сегодняшний день созданы условия для конкуренции только среди производителей электроэнергии, остальные сферы деятельности в отрасли находятся под контролем государства.

Государственное регулирование отрасли по всей цепочке – от производителей до доставки электроэнергии потребителям – позволяет удерживать розничные цены на электроэнергию на низком уровне. Механизмом государственного регулирования также является перекрестное субсидирование. При этом, как и в России, цены для промышленности выше, чем для населения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объективная дифференциация географических условий генерации, распределения и потребления электрической энергии в «больших» странах обуславливает наличие множественности рынков, что сопровождается множественностью уровней цен, определяемых множественностью уровней затрат на производство и передачу электроэнергии. Такая множественность противоречит принципам рыночной конкурентоспособности и социального равенства. Разрешение этого противоречия во всех рассмотренных выше странах порождает сохранение и даже усиление государственного регулирования цен с целью повышения конкурентоспособности промышленного производства и социальной поддержки населения.

Государственное регулирование цен на электроэнергию во всех странах проявляется в форме перекрестного субсидирования, обеспечивающего подавление чрезмерной разницы в ценах для потребителей, расположенных на разных территориях. Перекрестное субсидирование приводит к ценовой дискриминации потребителей, формы которой неодинаковы в зависимости от институциональных условий, определяющих конкретный механизм и цели такой дискриминации.

В России и в Китае осуществляется ценовая дискриминация потребителей электроэнергии посредством перекрестного субсидирования между группами потребителей, цены для населения поддерживаются ниже за счет роста цен для других групп потребителей.

В России также осуществляется межтерриториальное перекрестное субсидирование, реализуемое через цены на передачу электроэнергии.

В США перекрестное субсидирование осуществляется между потребителями разных штатов, что обусловлено наличием энергетических компаний, которые одновременно функционируют на территориях штатов с конкурентным и с неконкурентным рынком.

Существование в большинстве провинций Канады вертикально интегрированных компаний также позволяет предположить наличие ценовой дискриминации потребителей электроэнергии.

Ценовая дискриминация потребителей является специфическим механизмом государственного регулирования, который определяется особенностью электроэнергетики и наиболее актуален при переходе от неконкурентных рынков к конкурентным. Электроэнергетика, как любая сфера деятельности, тяготеющая к возникновению локальных монополий, объективно порождает дифференциацию цен, которая становится тем глубже, чем глубже проникает в отрасль конкуренция, затрагивая тем больше сегментов энергетического рынка, чем шире распространяется механизм рыночной конкуренции.

Благодарности

Авторы выражают благодарность В.Д. Хижняку за подготовку иллюстративных материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ цен, тарифов и развития конкурентных отношений на розничных рынках электроэнергии Российской Федерации в 2009–2010 гг. / АПБЭ. URL: <http://www.e-apbe.ru/analytical/detail.php?ID=174805> (дата обращения: 22.02.2016).
2. Беляев Л.С. Проблемы электроэнергетического рынка. Новосибирск: Наука, 2009. 296 с.
3. Бесчинский А.А., Коган Ю.М. Экономические проблемы электрификации. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1983. 432 с.
4. Бюллетень социально-экономического кризиса в России. Динамика потребления электроэнергии как индикатор экономической активности / Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. 2016. № 10. Февраль. 20 с. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/7945.pdf> (дата обращения: 14.02.2016).
5. Единая энергетическая система России / ОАО «СО ЕЭС». URL: <http://so-ups.ru/index.php?id=ees> (дата обращения: 18.02.2016).

6. Зарубежная электроэнергетика / Ассоциация «НП Совет рынка». URL: <http://www.np-sr.ru/market/cominfo/foreign/index.htm#10> (дата обращения: 05.02.2016).

7. *Калашиников В.Д.* Проблемы стратегического планирования энергетики региона. Владивосток: Дальнаука, 2001. 148 с.

8. *Клима И.* Оптимизация энергетических систем: пер. с чешского / под ред. В.Р. Огорокова. М.: ВШЭ, 1991. 302 с.

9. *Мелентьев Л.А., Штейнгауз Е.О.* Экономика энергетики СССР. М.–Л.: Государственное энергетическое изд-во, 1959. 397 с.

10. Методы и модели разработки региональных энергетических программ. М.: Наука, 2003. 140 с.

11. *Новак А.В.* Анализ итогов реформирования РАО «ЕЭС России» и эффективности деятельности созданных на его базе структур: доклад на парламентских слушаниях в ГД РФ. М., 2013.

12. О внесении изменений в Федеральный закон «Об электроэнергетике» и статью 81 Федерального закона «Об акционерных обществах»: федеральный закон от 06 ноября 2013 г. № 308-ФЗ // Система ГАРАНТ.

13. О предоставлении субсидий бюджетам субъектов Российской Федерации на ликвидацию межтерриториального перекрестного субсидирования в электроэнергетике (с изменениями и дополнениями): постановление Правительства Российской Федерации от 15 июля 2009 г. № 558 // Система ГАРАНТ.

14. О предоставлении субсидий бюджетам субъектов Российской Федерации на ликвидацию межтерриториального перекрестного субсидирования в электроэнергетике (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2010 г. № 1113): постановление Правительства Российской Федерации от 29 сентября 2010 г. № 775 // Система ГАРАНТ.

15. О формировании, предоставлении и распределении субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации: постановление Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2014 г. № 999 // Система ГАРАНТ.

16. Об утверждении Правил предоставления в 2011 году субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на ликвидацию межтерриториального перекрестного субсидирования в электроэнергетике и распределения субсидий из федерального бюджета, предоставляемых в 2011 году бюджетам субъектов Российской Федерации на ликвидацию межтерриториального перекрестного субсидирования в электроэнергетике: постановление Правительства Российской Федерации от 26 октября 2011 г. № 866 // Система ГАРАНТ.

17. Об утверждении правил предоставления в 2012 году субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на ликвидацию межтерриториального перекрестного субсидирования в электроэнергетике и распределения субсидий из федерального бюджета, предоставляемых в 2012 году бюджетам субъектов Российской Федерации на ликвидацию межтерриториального перекрестного субсидирования в электроэнергетике: постановление Правительства Российской Федерации от 16 октября 2012 г. № 1056 // Система ГАРАНТ.

18. Об утверждении Правил предоставления в 2013 году субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на ликвидацию межтерриториального перекрестного субсидирования в электроэнергетике и распределения субсидий из федерального бюджета, предоставляемых в 2013 году бюджетам субъектов Российской Федерации на ликвидацию межтерриториального перекрестного субсидирования в электроэнергетике: постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2013 г. № 1252 // Система ГАРАНТ.

19. Об утверждении Стратегии развития электросетевого комплекса Российской

Федерации: распоряжение Правительства Российской Федерации от 03 апреля 2013 г. № 511-р (ред. от 18 июля 2015 г.) // Система ГАРАНТ.

20. Оптимизация развития топливно-энергетического комплекса / под ред. А.С. Некрасова. М.: Энергоиздат, 1981. 240 с.

21. Опыт энергорынков: уроки, извлеченные из либерализации рынков электроэнергии / ОЭСР, МЭА. 2005. 274 с. URL: http://www.iea.org/russian/pdf/Electricity_Market_Russian.pdf (дата обращения: 15.02.2016).

22. Основные положения Правил функционирования розничных рынков / ПАО «ДЭК». 2015. URL: http://www.dvec.ru/electric_market/tr_rules (дата обращения: 10.02.2016).

23. Отчет о функционировании ЕЭС России в 2015 году / ОАО «СО ЕЭС». URL: http://so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2016/ups_rep2015_01.pdf (дата обращения: 10.01.2016).

24. ПАО «Россети». URL: <http://www.rosseti.ru> (дата обращения: 14.02.2016).

25. Прогноз розничных цен на электроэнергию в субъектах Российской Федерации на период до 2020 года. М.: ВШЭ, 2015. 30 с.

26. Региональная статистика / ФСТС России. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/regional_statistics (дата обращения: 19.01.2016).

27. Розничные рынки / Ассоциация «НП Совет рынка». URL: <http://www.np-sr.ru/market/retail/ceno/index.htm> (дата обращения: 18.02.2016).

28. Россия – 2014. Детальный обзор энергетической политики / OECD, IEA. 2014. 372 с. URL: http://www.iea.org/media/russian/IDR_RUSSIA_2014_RUS.pdf (дата обращения: 20.01.2016).

29. *Ряпин И.* Перекрестное субсидирование в электроэнергетике: итог пятнадцатилетней борьбы / Энергетический центр Московской школы управления Сколково. 2013. 44 с. URL: http://holding-energy.ru/docs/subscribes/perekresnoe_subsidirovanie.pdf (дата обращения: 15.01.2016).

30. Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации: распоряжение Правительства Российской Федерации от 03 апреля 2013 г. № 511-р // Система ГАРАНТ.

31. *Тимофеев О.А.* Реформа электроэнергетики и электросетевой отрасли Китая // Вестник АМГУ. № 63. 2013. С. 60–64.

32. *Трейвиш А.И.* Город, район, страна и мир. Россия глазами страноведа. М.: Новый хронограф, 2009. 372 с.

33. Функционирование и развитие электроэнергетики России в 2011 г.: информационно-аналитический доклад / Министерство энергетики Российской Федерации, 2011. 384 с.

34. Электробаланс Российской Федерации. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/industrial/# (дата обращения: 10.03.2016).

35. Электроэнергетика России: ключевые цифры и анализ показателей функционирования за 2014 год. М.: НИУ ВШЭ, 2014. 105 с.

36. Электроэнергетика России: проблемы выбора модели развития: аналитический доклад // XIV Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества (Москва, 2014, 1–4 апреля). М.: НИУ ВШЭ, 2014. 45 с.

37. Энергетический бюллетень. Инерция электроэнергетики / Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. 2015. Вып. № 24. Май. 30 с. <http://ac.gov.ru/files/publication/a/5359.pdf> (дата обращения: 14.02.2016).

38. About Electricity / Natural Resources Canada. URL: <http://www.nrcan.gc.ca/energy/electricity-infrastructure/about-electricity/7359#prices> (дата обращения: 25.01.2016).

39. Analytics / Canadian Electricity Association. URL: <http://www.electricity.ca/resources/analytics.php> (дата обращения: 11.01.2016).
40. Annual 2015 U.S. Climate Report / National Centers for Environmental Information (NCEI). URL: <http://www.ncdc.noaa.gov/news/annual-2015-us-climate-report> (дата обращения: 25.01.2016).
41. Annual Data / National Bureau of Statistics of China. URL: <http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/AnnualData> (дата обращения: 10.02.2016).
42. APEC Energy Overview. 2014 / APERC Secretariat. 2014. 259 p. URL: http://aperc.iej.or.jp/file/2015/6/19/APEC_Energy_Overview_2014.pdf (дата обращения: 29.01.2016).
43. Average Electricity Prices around the World / OVO Energy. URL: <https://www.ovoenergy.com/guides/energy-guides/average-electricity-prices-kwh.html> (дата обращения: 22.01.2016).
44. Average Price of Electricity to Ultimate Customers by End-Use Sector / U.S. Energy Information Administration. URL: http://www.eia.gov/electricity/annual/html/epa_02_10.html (дата обращения: 25.01.2016).
45. *Burpee J.* Transmission Expansion Across Canada / Canadian Electricity Association. 2012. 30 p. URL: http://www.electricity.ca/media/pdfs/Speeches%20and%20Presentations/2012%20Speeches%20and%20Presentations/EUCI_JimBurpee.pdf (дата обращения: 18.02.2016).
46. Canada Week: Integrated Electric Grid Improves Reliability for United States, Canada / U.S. Energy Information Administration. URL: <http://www.eia.gov/TODAYINENERGY/detail.cfm?id=8930> (дата обращения: 25.01.2016).
47. Canada's Electricity Industry / Canadian Electricity Association. 2014. 74 p. URL: <http://www.electricity.ca/media/Electricity101/Electricity101.pdf> (дата обращения: 13.01.2016).
48. Canada's Electricity Infrastructure Building a Case for Investment / The Conference Board of Canada. 2011. 54 p. URL: [http://www.electricity.ca/media/ReportsPublications/11-257_ElectricityInfrastructure\[1\].pdf](http://www.electricity.ca/media/ReportsPublications/11-257_ElectricityInfrastructure[1].pdf) (дата обращения: 15.02.2016).
49. China / U.S. Energy Information Administration. 2015. 36 p. URL: https://www.eia.gov/beta/international/analysis_includes/countries_long/China/china.pdf (дата обращения: 25.01.2016).
50. China: Balances for 2013 / OECD, IEA. 2016. URL: <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=CHINA&product=balances&year=2013> (дата обращения: 18.02.2016).
51. China: Electricity and Heat for 2013 / OECD, IEA. 2016. URL: <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?year=2013&country=CHINA&product=ElectricityandHeat> (дата обращения: 18.01.2016).
52. China's Power Sector Reforms. Where to Next? / OECD, IEA. 2006. 161 p. URL: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/chinapower.pdf> (дата обращения: 05.03.2016).
53. Comparison of Electricity Prices in Major North American Cities / Hydro-Quebec. 2010–2014. URL: www.hydroquebec.com/publications/en/corporate-documents/comparaison-electricity-prices.html (дата обращения: 20.02.2016).
54. Consumption / China Electricity Council. URL: <http://english.cec.org.cn/No.119.index.htm> (дата обращения: 11.03.2016).
55. Distribution / China Electricity Council. URL: <http://english.cec.org.cn/No.118.index.htm> (дата обращения: 27.01.2016).
56. Electric Power Generation, Receipts, Deliveries and Availability of Electricity

Monthly / Statistics Canada. URL: <http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a26?lang=eng&retLang=eng&id=1270003&tabMode=dataTable&srchLan=-1&p1=-1&p2=9> (дата обращения: 01.03.2016).

57. Electricity Pricing an Introduction to Canadian Electricity Rates / Canadian Electricity Association, 2011. 28 p. URL: <http://www.electricity.ca/media/Presentations/ElectricityPricing.pdf> (дата обращения: 25.01.2016).

58. Energy Fact Book 2015–2016 / Natural Resources Canada. 2015. 124 p. URL: https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/energy/files/pdf/EnergyFactBook2015-Eng_Web.pdf (дата обращения: 10.03.2016).

59. Energy Policies of IEA Countries: Canada – 2015 / OECD, IEA. 2016. 287 p. URL: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyPoliciesofIEACountriesCanada2015Review.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).

60. Energy Policies of IEA Countries: The United States – 2014 / OECD, IEA. 2014. 284 p. URL: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/USA_2014.pdf (дата обращения: 10.01.2016).

61. Generation / China Electricity Council. URL: <http://english.cec.org.cn/No.117.index.htm> (дата обращения: 18.02.2016).

62. Indicators / World Bank. URL: <http://data.worldbank.org/indicator> (дата обращения: 22.02.2016).

63. Industry Overview / Canada Electricity Association. URL: <http://www.electricity.ca/industry-issues/electricity-in-canada/industry-overview.php> (дата обращения: 18.02.2016).

64. Integration of Renewables: Status and Challenges in China / International Energy Agency. Working Paper. 2011. 34 p. URL: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Integration_of_Renewables.pdf (дата обращения: 18.02.2016).

65. Key China Energy Statistics 2014 / China Energy Group, Lawrence Berkeley National Laboratory. 2014. 76 p. URL: https://china.lbl.gov/sites/all/files/key_china_energy_statistics_2014_online_final_.pdf (дата обращения: 13.01.2016).

66. *Kopsakangas-Savolainen M., Svento R.* Modern Energy Markets. Springer-Verlag London, 2012. 137 p. DOI 10.1007/978-1-4471-2972-1.

67. Renewable Energy Prospects: China / IRENA. 2014. 116 p. URL: http://irena.org/remap/IRENA_REmap_China_report_2014.pdf (дата обращения: 27.02.2016).

68. Report on Energy Supply and Demand in Canada / Statistics Canada. URL: <http://www.statcan.gc.ca/pub/57-003-x/2016002/tablesectlist-listetableauxsect-eng.htm> (дата обращения: 10.03.2016).

69. Securing the U.S. Electrical Grid / The Center for the Study of the Presidency and Congress. 2014. 182 p. URL: https://www.thepresidency.org/sites/default/files/Final%20Grid%20Report_0.pdf (дата обращения: 15.01.2016).

70. Statistics Canada. URL: <http://www.statcan.gc.ca/start-debut-eng.html> (дата обращения: 08.01.2016).

71. The Future of the Electric Grid / Massachusetts Institute of Technology. 2011. 280 p. URL: https://mitei.mit.edu/system/files/Electric_Grid_Full_Report.pdf (дата обращения: 25.02.2016).

72. The Impact of Global Coal Supply on Worldwide Electricity Prices / OECD, IEA. 2014. 60 p. URL: https://www.iea.org/publications/insights/insightpublications/ImpactGlobalCoalSupply_WorldwideElectricityPrices_FINAL.pdf (дата обращения: 14.02.2016).

73. The Integrated Electric Grid: Maximizing Benefits in an Evolving Energy Landscape / Canadian Electricity Association, 2013. 28 p. URL: http://www.electricity.ca/media/pdfs/CanadaUS/CEA_US%20Policy%20Paper_EN.pdf (дата обращения: 18.01.2016).

74. Total Electric Power Industry Summary Statistics, 2014 and 2013 / U.S. Energy Information Administration. URL: http://www.eia.gov/electricity/annual/html/epa_01_01.html (дата обращения: 14.02.2016).

75. Weather in China / Climate and Weather. URL: <http://www.climateandweather.com/weather-in-china> (дата обращения: 15.02.2016).

76. Xu L., Alleyne J. China Smart Grid Construction Investment Outlook. 2012 / SGT Research, 2012. 7 p. URL: http://www.sgtresearch.com/uploads/soft/120416/2012-China-Smart-Grid-Construction-Investment-Outlook_SGTResearch.pdf (дата обращения: 11.02.2016).

77. Zhou X. Power System Development and Nationwide Grid. Interconnection in China / Nautilus Institute. URL: <http://nautilus.org/wp-content/uploads/2011/12/zhou.pdf> (дата обращения: 10.02.2016).

DIFFERENTIATION OF ELECTRICITY PRICES: ROLE OF SPACE AND INSTITUTIONS

O.V. Dyomina, P.A. Minakir

Dyomina Olga Valeryevna – PhD in Economics, Senior Research Fellow. Economic Research Institute FEB RAS, 153 Tikhookanskaya Street, Khabarovsk, Russia, 680042. E-mail: demina@ecrin.ru

Minakir Pavel Aleksandrovich – Academician, Professor, Doctor of Economics, Director. Economic Research Institute FEB RAS, 153 Tikhookanskaya Street, Khabarovsk, Russia, 680042. E-mail: minakir@ecrin.ru

The article discusses the empirical material based features of the functioning of spatially distributed power systems and the relevant markets in the «big» countries: Russia, USA, Canada and China. The following hypothesis are tested: 1 – inter-territorial differentiation of electricity prices is not an exclusive phenomenon of the industrial market failure in Russia, but describes the common pattern of the electricity market in the «big» countries; 2 – the formation of the institute of price discrimination of power consumers is caused by objective reasons (it has an objective character). It is shown that the objective differentiation of geographic conditions of the electrical energy generation, distribution and consumption in the «big» countries determines the presence of markets multiplicity, accompanied by prices levels multiplicity caused by multiple levels of production cost and electricity transmission, which is contrary to the principles of market competitiveness and social equity. The resolution of this contradiction in all countries above breeds preservation and even the strengthening of state electricity price regulation in the form of cross-subsidization. Cross-subsidization leads to price discrimination of consumers, forms of which vary depending on the institutional conditions that determine the specific mechanism and purpose of such discrimination: in Russia and in China – between groups of consumers; in the United States – between customers of different states; in Canada – existence in most provinces of vertically integrated companies which suggests the presence of price discrimination of electricity consumers.

Keywords: the electricity grid, energy systems, price discrimination of electricity consumers, price of electricity, cost, electricity markets, government regulation, cross-subsidization, Russia, USA, Canada, China.

REFERENCES

1. *Analysis of Prices, Tariffs and Retail Electricity Markets Competitive Relations Development in the Russian Federation in 2009–2010*. EFA. Available at: <http://www.e-apbe.ru/analytical/detail.php?ID=174805> (accessed 20 February 2016). (In Russian).
2. Belyaev L.S. *Problems of the Electricity Market*. Novosibirsk, 2009, 296 p. (In Russian).
3. Beschinskiy A.A., Kogan Yu.M. *Economic Problems of Electrification. 2nd Revised and Enlarged Edition*. Moscow, 1983, 432 p. (In Russian).
4. *Bulletin of Socio-Economic Crisis in Russia. Dynamics of Electricity Consumption as an Indicator of Economic Activity* Analytical Center for the Government of the Russian Federation, 2016, no. 10, February, 20 p. Available at: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/7945.pdf> (accessed 14 February 2016). (In Russian).
5. *Unified Energy System of Russia*. OAO SO UES. Available at: <http://so-ups.ru/index.php?id=ees> (accessed 18 February 2016). (In Russian).
6. *Foreign Electricity*. Association «NP Market Council». Available at: <http://www.np-sr.ru/market/cominfo/foreign/index.htm#10> (accessed 05 February 2016). (In Russian).
7. Kalashnikov V.D. *Problems of Strategic Planning of the Regional Energy Sector*. Vladivostok, 2001, 148 p. (In Russian).
8. Klima I. *Optimization of Energy Systems: Translated from Czech*. Edited by V.R. Okorokov. Moscow: National Research University «Higher School of Economics», 1991, 302 p. (In Russian).
9. Melentev L.A., Shteyngauz E.O. *Energy Economy of the USSR*. Moscow-Leningrad, 1959, 397 p. (In Russian).
10. *Methods and Models for Developing Regional Energy Programs*. Moscow, 2003, 140 p. (In Russian).
11. Novak A.V. *Analysis of Results of Reforming RAO «UES of Russia» and Effectiveness of Activities Founded on its Basis Structures: Report on the Parliamentary Hearings in the State Duma*. Moscow, 2013. (In Russian).
12. *On Amendments to the Federal Law «On Electric Power Industry» and Article 81 of the Federal Law «On Joint Stock Companies»: the Federal Law from 06 November 2013 No. 308-FZ*. System «GARANT». (In Russian).
13. *On Granting Subsidies to Budgets of Subjects of the Russian Federation on Liquidation of Interterritorial Cross-Subsidization in Electric Power Industry (with Amendments): Regulation of the Government of the Russian Federation from July 15, 2009 No. 558*. System «GARANT». (In Russian).
14. *On Granting Subsidies to Budgets of Subjects of the Russian Federation on Liquidation of Interterritorial Cross-Subsidization in Electric Power Industry (in Edition of Resolution of the Government of the Russian Federation of 24 December 2010 No. 1113): Resolution of the Government of the Russian Federation from September, 29th, 2010 No. 775*. System «GARANT». (In Russian).
15. *About Formation, Granting and Distribution of Subsidies from Federal Budget to Budgets of Subjects of the Russian Federation: Resolution of the Government of the Russian Federation of 30 September 2014 No. 999*. System «GARANT». (In Russian).
16. *On Approval of Rules of Granting in 2011 of Subsidies from the Federal Budget to Budgets of Subjects of the Russian Federation on Liquidation of Interterritorial Cross-Subsidization in Electric Power Industry and Distribution of Subsidies from the Federal Budget Provided in 2011 to Budgets of Subjects of the Russian Federation on Liquidation of Interterritorial Cross-Subsidization in Electric Power Industry: The Regulation of the Government of the Russian Federation of 26 October 2011 No. 866*. System «GARANT». (In Russian).

17. *On Approval of Rules of Granting in 2012 of Subsidies from the Federal Budget to Budgets of Subjects of the Russian Federation on Liquidation of Interterritorial Cross-Subsidization in Electric Power Industry and Distribution of Subsidies from the Federal Budget Granted in 2012 to Budgets of Subjects of the Russian Federation on Liquidation of Interterritorial Cross-Subsidization in the Electric Power Industry: The Regulation of the Government of the Russian Federation of 16 October 2012 No. 1056.* System «GARANT». (In Russian).
18. *On Approval of Rules of Granting in 2013 of Subsidies from the Federal Budget to Budgets of Subjects of the Russian Federation on Liquidation of Interterritorial Cross-Subsidization in Electric Power Industry and Distribution of Subsidies from the Federal Budget Granted in 2013 to Budgets of Subjects of the Russian Federation on Liquidation of Interterritorial Cross-Subsidization in the Electric Power Industry: The Regulation of the Government of the Russian Federation of 26 December 2013 No. 1252.* System «GARANT». (In Russian).
19. *On Approving the Development Strategy of Grid Complex of the Russian Federation: Decree of the Government of the Russian Federation of 03 April 2013 No. 511-R* (Edition of 18.07.2015). System «GARANT». (In Russian).
20. *Optimization of Development of Fuel and Energy Complex.* Edited by A.S. Nekrasov. Moscow, 1981, 240 p. (In Russian).
21. *Energy Market Experience: Lessons from Liberalised Electricity Markets.* OECD, IEA, 2005, 274 p. Available at: http://www.iea.org/russian/pdf/ElectricityMarket_Russian.pdf (accessed 15 February 2016). (In Russian).
22. *Main Provisions of the Rules of Functioning of Retail Markets PJSC «Far Eastern Energy Company», 2015.* Available at: http://www.dvec.ru/electric_market/rr_rules. (accessed 10 February 2016). (In Russian).
23. *Report on the Functioning of UES of Russia in 2015.* OAO SO UES. Available at: http://so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2016/ups_rep2015_01.pdf (accessed 10 January 2016). (In Russian).
24. *PJSC «Rosseti».* Available at: <http://www.rosseti.ru> (accessed 14 February 2016). (In Russian).
25. *Forecast of Retail Electricity Prices in Regions of the Russian Federation for the Period till 2020.* Moscow: National Research University «Higher School of Economics», 2015, 30 p. (In Russian).
26. *Regional Statistics.* Federal State Statistic Service of Russian Federation. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/regional_statistics (accessed 19 January 2016). (In Russian).
27. *Retail Markets.* Association «NP Market Council». Available at: <http://www.np-sr.ru/market/retail/ceno/index.htm> (accessed 18 February 2016). (In Russian).
28. *Russia 2014. A Detailed Review of Energy Policy.* OECD, IEA, 2014, 372 p. Available at: http://www.iea.org/media/russian/IDR_RUSSIA_2014_RUS.pdf (accessed 20 January 2016). (In Russian).
29. Ryapin I. *The Cross-Subsidization in the Electric Power Industry: The Outcome of a 15 Year Hassle.* Energy Centre of the Moscow School of Management SKOLKOVO, 2013, 44 p. Available at: http://holding-energy.ru/docs/subscribes/perekresnoe_subsidirovanie.pdf (accessed 15 January 2016). (In Russian).
30. *Development Strategy of Grid Complex of the Russian Federation: The Decree of the Government of the Russian Federation of 03 April 2013 No. 511-R.* System «GARANT». (In Russian).
31. Timofeev O.A. Reform of Electric Power Industry and Power Grid Industry of China. *Vestnik AMGU* [Bulletin of the Amur State University], 2013, no. 63, pp. 60–64. (In Russian).

32. Treyvish A.I. *City, District, Country and World. Russia by Eyes of Regional Geography*. Moscow, 2009, 372 p. (In Russian).
33. *Functioning and Development of Electric Power Industry of Russia in 2011: Analytical Report*. The Ministry of Energy of the Russian Federation, 2011, 384 p. (In Russian).
34. *Electric Balance of Russian Federation*. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/industrial/# (accessed 10 March 2016) (In Russian).
35. *Electric Power Industry of Russia: Key Figures and Analysis of Performance Indicators for 2014*. Moscow: National Research University «Higher School of Economics», 2014, 105 p. (accessed 10 January 2016). (In Russian).
36. Electric Power Industry of Russia: Problems of the Choice of Development Model: the Analytical Report. *XIV April International Scientific Conference on Development of Economy and Society (Moscow, 2014, 1–4 April)*. Moscow: National Research University «Higher School of Economics», 2014, 45 p. (In Russian).
37. *Energy Bulletin. Energy Industry Inertia*. Analytical Center for the Government of the Russian Federation, 2015, no. 24, May, 30 p. <http://ac.gov.ru/files/publication/a/5359.pdf> (accessed 14 February 2016). (In Russian).
38. *About Electricity*. Natural Resources Canada. Available at: <http://www.nrcan.gc.ca/energy/electricity-infrastructure/about-electricity/7359#prices> (accessed 25 January 2016).
39. *Analytics*. Canadian Electricity Association. Available at: <http://www.electricity.ca/resources/analytics.php> (accessed 11 January 2016).
40. *Annual 2015 U.S. Climate Report*. National Centers for Environmental Information (NCEI). Available at: <http://www.ncdc.noaa.gov/news/annual-2015-us-climate-report> (accessed 25 January 2016).
41. *Annual Data*. National Bureau of Statistics of China. Available at: <http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/AnnualData> (accessed 10 February 2016).
42. *APEC Energy Overview. 2014*. APERC Secretariat, 2014, 259 p. Available at: http://aperc.iecej.or.jp/file/2015/6/19/APEC_Energy_Overview_2014.pdf (accessed 29 January 2016).
43. *Average Electricity Prices around the World*. OVO Energy. Available at: <https://www.ovoenergy.com/guides/energy-guides/average-electricity-prices-kwh.html> (accessed 22 January 2016).
44. *Average Price of Electricity to Ultimate Customers by End-Use Sector*. U.S. Energy Information Administration. Available at: http://www.eia.gov/electricity/annual/html/epa_02_10.html (accessed 25 January 2016).
45. Burpee J. *Transmission Expansion Across Canada*. Canadian Electricity Association, 2012, 30 p. Available at: http://www.electricity.ca/media/pdfs/Speeches%20and%20Presentations/2012%20Speeches%20and%20Presentations/EUCI_JimBurpee.pdf (accessed 18 February 2016).
46. *Canada Week: Integrated Electric Grid Improves Reliability for United States, Canada*. U.S. Energy Information Administration (EIA). Available at: <http://www.eia.gov/TODAYINENERGY/detail.cfm?id=8930> (accessed 25 January 2016).
47. *Canada's Electricity Industry*. Canadian Electricity Association, 2014, 74 p. Available at: <http://www.electricity.ca/media/Electricity101/Electricity101.pdf> (accessed 13 January 2016).
48. *Canada's Electricity Infrastructure Building a Case for Investment*. The Conference Board of Canada, 2011, 54 p. Available at: [http://www.electricity.ca/media/ReportsPublications/11-257_ElectricityInfrastructure\[1\].pdf](http://www.electricity.ca/media/ReportsPublications/11-257_ElectricityInfrastructure[1].pdf) (accessed 15 February 2016).
49. *China*. U.S. Energy Information Administration, 2015, 36 p. Available at: <https://>

www.eia.gov/beta/international/analysis_includes/countries_long/China/china.pdf (accessed 25 January 2016).

50. *China: Balances for 2013*. OECD, IEA, 2016. Available at: <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=CHINA&product=balances&year=2013> (accessed 18 February 2016).

51. *China: Electricity and Heat for 2013*. OECD, IEA, 2016. Available at: <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?year=2013&country=CHINA&product=ElectricityandHeat> (accessed 18 January 2016).

52. *China's Power Sector Reforms. Where to Next?* OECD, IEA, 2006, 161 p. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/chinapower.pdf> (accessed 05 March 2016).

53. *Comparison of Electricity Prices in Major North American Cities*. Hydro-Quebec, 2010–2014. Available at: www.hydroquebec.com/publications/en/corporate-documents/comparison-electricity-prices.html (accessed 20 February 2016).

54. *Consumption*. China Electricity Council. Available at: <http://english.cec.org.cn/No.119.index.htm> (accessed 11 March 2016).

55. *Distribution*. China Electricity Council. Available at: <http://english.cec.org.cn/No.118.index.htm> (accessed 27 January 2016).

56. *Electric Power Generation, Receipts, Deliveries and Availability of Electricity Monthly*. Statistics Canada. Available at: <http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a26?lang=eng&retrLang=eng&id=1270003&tabMode=dataTable&srchLan=-1&p1=-1&p2=9> (accessed 01 March 2016).

57. *Electricity Pricing an Introduction to Canadian Electricity Rates*. Canadian Electricity Association, 2011, 28 p. Available at: <http://www.electricity.ca/media/Presentations/ElectricityPricing.pdf> (accessed 25 January 2016).

58. *Energy Fact Book 2015–2016*. Natural Resources Canada, 2015, 124 p. Available at: https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/energy/files/pdf/EnergyFactBook2015-Eng_Web.pdf (accessed 10 March 2016).

59. *Energy Policies of IEA Countries: Canada – 2015*. OECD, IEA, 2016, 287 p. Available at: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyPoliciesofIEACountriesCanada2015Review.pdf> (accessed 18 February 2016).

60. *Energy Policies of IEA Countries: The United States – 2014*. OECD, IEA, 2014, 284 p. Available at: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/USA_2014.pdf (accessed 10 January 2016).

61. *Generation*. China Electricity Council. Available at: <http://english.cec.org.cn/No.117.index.htm> (accessed 18 February 2016).

62. *Indicators*. World Bank. Available at: <http://data.worldbank.org/indicator> (accessed 22 February 2016).

63. *Industry Overview*. Canada Electricity Association. Available at: <http://www.electricity.ca/industry-issues/electricity-in-canada/industry-overview.php> (accessed 18 February 2016).

64. *Integration of Renewables: Status and Challenges in China*. International Energy Agency. Working Paper, 2011, 34 p. Available at: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Integration_of_Renewables.pdf (accessed 18 February 2016).

65. *Key China Energy Statistics 2014*. China Energy Group, Lawrence Berkeley National Laboratory, 2014, 76 p. Available at: https://china.lbl.gov/sites/all/files/key_china_energy_statistics_2014_online.final_.pdf (accessed 13 January 2016).

66. Kopsakangas-Savolainen M., Svento R. *Modern Energy Markets*. Springer-Verlag London, 2012, 137 p. DOI 10.1007/978-1-4471-2972-1.

67. *Renewable Energy Prospects: China*. IREA, 2014, 116 p. Available at: http://irena.org/remap/IRENA_REmap_China_report_2014.pdf (accessed 27 February 2016).
68. *Report on Energy Supply and Demand in Canada*. Statistics Canada. Available at: <http://www.statcan.gc.ca/pub/57-003-x/2016002/tablesectlist-listetableauxsect-eng.htm> (accessed 10 March 2016).
69. *Securing the U.S. Electrical Grid*. The Center for the Study of the Presidency and Congress, 2014, 182 p. Available at: https://www.thepresidency.org/sites/default/files/Final%20Grid%20Report_0.pdf (accessed 15 January 2016).
70. *Statistics Canada*. Available at: <http://www.statcan.gc.ca/start-debut-eng.html> (accessed 08 January 2016).
71. *The Future of the Electric Grid*. Massachusetts Institute of Technology, 2011, 280 p. Available at: https://mitei.mit.edu/system/files/Electric_Grid_Full_Report.pdf (accessed 25 February 2016).
72. *The Impact of Global Coal Supply on Worldwide Electricity Prices*. OECD, IEA, 2014, 60 p. Available at: https://www.iea.org/publications/insights/insightpublications/ImpactGlobalCoalSupply_WorldwideElectricityPrices_FINAL.pdf (accessed 14 February 2016).
73. *The Integrated Electric Grid: Maximizing Benefits in an Evolving Energy Landscape* / Canadian Electricity Association, 2013, 28 p. URL: http://www.electricity.ca/media/pdfs/CanadaUS/CEA_US%20Policy%20Paper_EN.pdf (accessed 18 January 2016).
74. *Total Electric Power Industry Summary Statistics, 2014 and 2013*. U.S. Energy Information Administration. Available at: http://www.eia.gov/electricity/annual/html/epa_01_01.html (accessed 14 February 2016).
75. *Weather in China*. Climate and Weather. Available at: <http://www.climateandweather.com/weather-in-china> (accessed 15 February 2016).
76. Xu L., Alleyne J. *China Smart Grid Construction Investment Outlook. 2012*. SGT Research, 2012, 7 p. Available at: http://www.sgtresearch.com/uploads/soft/120416/2012-China-Smart-Grid-Construction-Investment-Outlook_SGTResearch.pdf (accessed 11 February 2016).
77. Zhou X. *Power System Development and Nationwide Grid. Interconnection in China*. Nautilus Institute. Available at: <http://nautilus.org/wp-content/uploads/2011/12/zhou.pdf> (accessed 10 February 2016).