УДК 621.22 (470+571)

**Е.И. Ваксова[[1]](#footnote-1), С.В. Подковальников[[2]](#footnote-2), Д.А. Соловьев, В.В. Тиматков[[3]](#footnote-3)**

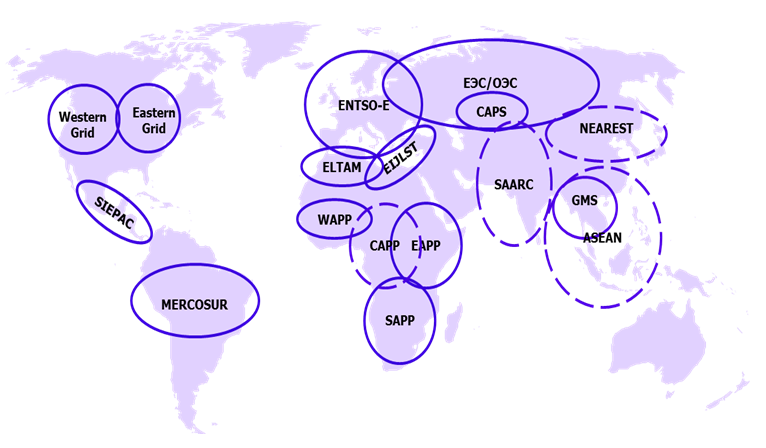
**Роль гидроэнергетических ресурсов России в перспективном развитии инфраструктурной сети и энергетических рынков Евразии**

В работе рассматриваются перспективные возможности участия гидроэнергетических ресурсов России в развитии инфраструктурной сети и энергетических рынков Евразии.

*Ключевые слова:* гидроэнергетика, гидроэнергетические ресурсы, водные ресурсы, энергетический рынок Евразии.

**Введение**

В современном мире формирование межгосударственных электрических связей (МГЭС), объединений (МГЭО) и рынков (МГЭР) становится глобальным интеграционным процессом. На Рис.1 схематически показаны действующие (Северная Америка и Европа) и формирующиеся в настоящее время многочисленные МГЭС и МГЭО. Так, в Южной Америке, в отдельных регионах Африки и Юго-Восточной Азии происходит активное формирование, а в Южной и Северо-Восточной Азии исследуются возможности расширения МГЭС и создания МГЭО. На основе созданной межгосударственной электросетевой инфраструктуры образованы и функционируют МГЭР [5].



Источник: [2]*.*

**Рис. 1. *Существующие МГЭО***

Основными драйверами процесса формирования МГЭО являются достигаемые в результате электроэнергетической интеграции эффекты [4, 7, 10], среди которых: а) снижение потребности в установленных генерирующих мощностях за счет разновременности максимумов нагрузки (как в суточном, так и в годовом разрезе) в разных странах и регионах; б) повышение надежности объединяемых электроэнергетических систем (ЭЭС); в) вовлечение в энергобалансы разных стран источников возобновляемой (гидравлической, ветровой, солнечной) энергии; г) получение доходов от торговли электроэнергией; д) расширение электроэнергетических рынков (ЭЭР) и интенсификация торговли электроэнергией между странами и др.

Для России, как крупнейшего потенциального участника формирующегося электроэнергетического рынка Евразии, геополитически выгодно взаимодействовать со всеми соседями по периметру ее протяженных границ. Это касается, прежде всего топливно-энергетического и электроэнергетического взаимодействия и интеграции не только с близлежащими странами бывшего СССР, но и с так называемыми странами дальнего зарубежья. Поэтому в долгосрочной перспективе, как представляется, на территории Евразии сформируется континентальное межгосударственное энергообъединение [4].

При этом в долгосрочной перспективе существуют весомые предпосылки перехода к формированию Глобального (мирового) суперэнергообъединения на основе уже сформированных и формирующихся региональных энергообъединений, в том числе Евразийского [8].

**Потенциальные возможности использования гидроэнергетических ресурсов России**

Россия располагает значительным гидроэнергетическим потенциалом, который определяет широкие возможности энергетического использования водных ресурсов [3, 12]. На ее территории сосредоточено около 9% мировых запасов гидроэнергии. По обеспеченности гидроэнергетическими ресурсами Россия занимает второе, после КНР, место в мире, опережая США, Бразилию, Канаду..



Валовой (теоретический) гидроэнергопотенциал Российской Федерации определен в 2784,3 ТВт•ч годовой выработки электроэнергии или 170 МВт.ч на 1 км2 территории [3, 6, 12]. Из этой величины потенциал крупных и средних рек составляет 2394,4 ТВт•ч, или 83%. Это основной фонд гидроэнергетических ресурсов, на котором базируется гидроэнергостроительство как важный составной элемент развития электроэнергетики.

Технически достижимый уровень использования гидроэнергоресурсов составляет без малых рек около 1 670 ТВт•ч (около 70% от валового гидроэнергопотенциала) [3, 6].

Экономический потенциал, как приемлемая для практического использования, с учетом экономической целесообразности, условий хозяйственного освоения территорий и природоохранных факторов, часть гидроэнергоресурсов, определен в начале 1960-х годов в размере 852 ТВт•ч в целом по России (без малых рек) на основе обобщения многочисленных проектных материалов предыдущих лет. Порядка 80% этой величины приходится на восточные районы страны (Сибирь, Дальний Восток). Из потенциала европейской части России около 70% приходится на районы Севера, Поволжья и Северного Кавказа.

Необходимо иметь в виду, что объем экономического потенциала величина переменная во времени и определяется, прежде всего, обеспеченностью страны другими видами топливно-энергетических ресурсов, социальными аспектами, а также уровнем ее интеграции в мировую экономику, что определяет темпы роста энергопотребления и наиболее экономичные источники его покрытия.

Величина экономического потенциала России составляет немногим более 50% от технического потенциала. В настоящее время темпы развития экономики России замедлились вследствие ряда причин: продолжающегося мирового экономического кризиса, введения в отношении России экономических санкций, снижения цен на нефть на мировом рынке.

Анализ зарубежного опыта показывает, что в странах, где запасы невозобновляемых ресурсов (нефти, газа, угля) невелики или исчерпаны, величина экономического гидроэнергетического потенциала приближается к техническому и степень его освоения достигает 60-90% [6].

Освоенность гидроэнергетических ресурсов России невелика. Суммарная выработка электроэнергии действующими ГЭС России в 2013 г., по данным СО-ЦДУ, составила 183,3 ТВт•ч, что составляет 21,5% от величины экономического потенциала. В настоящее время это один из самых низких уровней использования гидропотенциала не только среди развитых, но и развивающихся стран. В большинстве государств использование этого бестопливного ресурса превысило 50-60% экономического потенциала, а европейские страны практически полностью освоили все свои ресурсы.

Современное использование экономического потенциала гидроэнергии в России говорит в пользу возможности удвоения производства электроэнергии на базе гидроэнергетики, по крайней мере к 2050 г. для вывода ее на развивающиеся рынки Евразии. Это потребует соответствующего развития инфраструктурной сети.

**Перспективные энергомосты**

Актуальным трендом становится соединение энергосистем путем строительства линий электропередачи постоянного тока, которые могут быть эффективнее традиционных электросетей. Различные решения в рамках технологии высоковольтных линий постоянного тока (HVDC) позволяют не только соединять асинхронные системы переменного тока, но и передавать электроэнергию на дальние расстояния (благодаря высоким напряжениям, меньшим реостатным потерям и большей пропускной способности ЛЭП), эффективно интегрировать в сеть возобновляемые источники энергии, а также увеличить устойчивость системы, препятствуя каскадному распространению аварии с одного участка энергосистемы на другой.

Использование технологии HVDC позволит использовать имеющейся значительный гидропотенциал Сибири и Дальнего Востока в энергосистемах европейской части РФ, а также на внешних рынках электроэнергии.

*Азиатское суперэнергокольцо.* Одним из проектов интеграции гидроэнергетических ресурсов России в глобальные электроэнергетические рынки является создание «Азиатского суперэнергокольца» – глобального проекта интеграции отдельных энергосистем в национальных рамках. Россия может поставлять электроэнергию из восточных энергоизбыточных регионов на северо-восток Китая, в Монголию, Корею, Японию и другие страны АТР.

Это объединение позволяет не только наладить экспорт, но и экономить за счет обмена излишками мощностей – как суточными, так и сезонными [9]. Пики энергопотребления в разных странах приходятся на разные сезоны: в России больше электроэнергии нужно зимой на обогрев, а в Азии пик потребления летом, когда включаются все кондиционеры.

Идея объединить энергосистемы России, Китая, Японии и Южной Кореи, которая впервые была сформулирована в работах ИСЭМ СО РАН [1] и в дальнейшем получившая свое развитие в предложениях РАО «ЕЭС России» (в перечень участников включали еще Монголию и Северную Корею) возникла в начале 2000-х годов. Импульс развития этой идее дала Япония, столкнувшись в 2011 г. с энергодефицитом из-за остановки атомных реакторов после катастрофы на АЭС «Фукусима». Со стороны России импульс развитию идеи дал В.В. Путин, поддержавший объединение энергосистем в СВА на Вост. экон. форуме во Владивостоке осенью этого года.

Суперкольцо позволит странам выравнивать графики нагрузки (как суточные, так и сезонные), обмениваться свободными потоками электроэнергии, покрывать пиковые нагрузки, осуществлять международное резервирование на случай природных или техногенных катастроф.

В рамках создания совместного энергомоста Япония предложила РФ рассмотреть возможность экспорта избыточной электроэнергии от генерирующих мощностей (действующих или планируемых к постройке) на Дальнем Востоке через подводный кабель, который может быть проложен из России в Японию.

В этом году была возобновлена работа над проектом энергомоста Россия – Япония. Проект предполагает транспортировку электроэнергии на остров Хоккайдо. Предполагается строительство линии электропередачи постоянного тока до пролива Лаперуза, затем прокладка подводного участка ЛЭП под проливом и далее строительство новой ЛЭП на японской территории. Проект предполагает и дальнейшее развитие. Основной спрос на электроэнергию в Японии формируется в центральной части острова Хонсю – в районе агломерации Токио и промышленных районов г. Осака. Именно в этих регионах резервы мощностей очень малы: в Токио до 7%, в Осаке до 6%. Электроэнергию, предоставляемую для нужд Хоккайдо, можно будет передавать далее на Хонсю по существующему подводному переходу постоянного тока Kitahon, соединяющему оба острова. А в долгосрочной перспективе (2026-2050 гг.) проект может быть продолжен и расширен за счет объединения энергосистемы Сахалина с ЕЭС России и строительства подводного участка ЛЭП постоянного тока с острова Сахалин до основных регионов потребления электроэнергии в Японии на о. Хонсю. В этом случае дополнительные поставки электроэнергии в Японию могут быть обеспечены за счет использования гидропотенциала Дальнего Востока России и Сибири.

В настоящее время в Минэнерго России считают, что наиболее целесообразным решением является реализация проекта «Азиатское суперэнергокольцо» по частям. С учетом того, что в настоящий момент проект поставок электроэнергии в Китай находится на стадии реализации, Министерство энергетики предлагает приступить к осуществлению проекта «Азиатское суперэнергокольцо» со строительства энергомоста Россия – Япония.

При этом важно эффективно использовать гидроэнергопотенциал невостребованный энергосистемой Российской Федерации вследствие медленного роста спроса на электроэнергию на внутреннем рынке.

*Глобальная электроэнергетическая система.* В ближайшие 20 лет основные работы по созданию глобальной электроэнергетической системы (ГЭЭС) развернутся на евразийском континенте, где сейчас имеются мощные центры генерации. В проекте ГЭЭС Россия занимает ключевые позиции в силу своего географического положения, через ее территорию можно проложить электроэнергетические мосты между мощными центрами производства возобновляемой электроэнергии ГЭС в Сибири и на Дальнем Востоке и центрами потребления в европейской части. На первом этапе создания евроазиатской части ГЭЭС предполагается объединить энергосистемы России, Казахстана, Белоруссии и стран Европы.

Для повышения эффективности энергетического сотрудничества со странами АТР и Европы также необходимо рассматривать возможность развития электрических связей. Созданию единого энергетического пространства на евроазиатском континенте могут способствовать рассматриваемые сейчас проекты Балтийского и Черноморского кольца, передачи постоянного тока мощностью 4000 МВт Россия – Беларусь – Польша – Германия и ряд других международных проектов.

*Трансъевразийский пояс «Развитие» (ТЕПР).* Интегральная инфраструктурная система на территории России, предполагающая единство транспортной, энергетической и телекоммуникационной инфраструктуры. На первом этапе система обеспечит связь портов Приморья и пограничных пунктов Китая с западной границей Белоруссии. На втором этапе может быть проложено ответвление к Северной Америке: Сибирь – Берингов пролив – Аляска.

*Проекты МГЭС и формирование единого евразийского энергетического рынка.* Проекты межгосударственных электрических связей восточно-азиатской части России, рассматриваемые в настоящее время [13]:

1. Сибирь (Братск) – Монголия – Китай (Пекин). Пропускная способность 8,9 ГВт (Братск – Улан-Батор) / 8,2 ГВт (Улан-Батор – Пекин).
2. Сибирь (Забайкальск) – Китай (Пекин). Пропускная способность 6,5 ГВт.
3. Дальний Восток (Хабаровск) – Сахалин – Япония (Хокайдо, Хонсю). Пропускная способность 2,4 ГВт Дальний Восток – Сахалин / 5,3 ГВт Сахалин – Япония.
4. Дальний Восток (Владивосток) – КНДР (Пхеньян) – Республика Корея (Сеул). Пропускная способность 3,2 ГВт Дальний Восток – КНДР / 4,0 ГВт КНДР – Республика Корея.
5. Дальний Восток (Благовещенск) – Китай (Пекин). Пропускная способность 8,0 ГВт.
6. Дальний Восток (Тугурская ПЭС – Хабаровск) – Китай (Шэньян). Пропускная способность 5,0 ГВт Тугурская ПЭС – Хабаровск / 2,3 ГВт Хабаровск – Шэньян.
7. Дальний Восток (Пенжинская ПЭС) – Республика Корея (Сеул). Пропускная способность 15,0 ГВт.
8. Дальний Восток (Пенжинская ПЭС) – Япония (Токио). Пропускная способность 15,0 ГВт.
9. Сибирь (Красноярск) – Дальний Восток (Пенжинская ПЭС) – США (Сан-Франциско). Пропускная способность 15 ГВт.

Для успешной интеграции гидроэнергетических ресурсов России в глобальные электроэнергетические рынки Евразии, помимо строительства новых гидростанций и создания транснациональных связей на базе ВЛ 1150 кВ, крайне важно также обеспечить формирование общих энергетических рынков всех государств Евразии. Это потребует развития системы торгово-экономических отношений посредством обеспечения свободного перемещения энергоресурсов и доступа к системам их транспортировки, а также развития энерготранспортной инфраструктуры и создания условий для ее эффективного функционирования.

Основные этапы формирования общего электроэнергетического рынка государств Евразии можно разбить на три составляющие:

– гармонизация законодательной базы трансграничной торговли, определение основных игроков национальных рынков;

– создание и адаптирование национальных и наднациональных законодательных актов в сфере электроэнергетики с одновременным формированием структуры и механизмов общего электроэнергетического рынка и обеспечения свободного доступа на глобальные энергетические рынки;

– формирование общей нормативной правовой базы в сфере обращения электрической энергии и общих торговых площадок.

**Перспективные ГЭС способные интегрироваться в энергетические рынки Евразии до 2050 года**

*Дальний Восток.* Наиболее перспективные и экологически допустимые гидроэнергетические объекты размещаются на притоках рек Лены и Амура [6]. Объектами для экспорта электроэнергии в Китай, Монголию, Японию, КНДР и Республику Корею предлагаются Иджекская (Канкунская) ГЭС с контррегулятором Нижнетимптонской, Среднеучурская ГЭС с контррегулятором Учурской, Усть-Юдомская ГЭС с контррегулятором Нижнемайской, Хинганская ГЭС суммарной мощностью 7235 МВт и выработкой электроэнергии 33,8 ТВт•ч.

Основные ресурсы, представляющие интерес для экспорта в сопредельные страны, сосредоточены в Республике Саха (Якутия), в южной ее части на притоках р. Алдан – реках Учур, Тимптон, Мая. В состав Южно-Якутского гидроэнергетического комплекса (ЮЯГЭК) входят две ГЭС на р. Учур – Cреднеучурская и Учурская (контррегулятор) и две ГЭС на р. Тимптон – Иджекская и Нижнетимптонская (контррегулятор). Общая мощность комплекса 5 ГВт, а годовая энергоотдача 23,5 ТВт•ч.

ЮЯГЭК может стать крупным экспортером электроэнергии в соседние страны: Японию, Корею, Китай (учитывая их заинтересованность в импорте электроэнергии). Для этого потребуется сооружение линий электропередачи постоянного тока от 800-850 км (при экспорте в Китай) до 1800 км с прокладкой участков подводного кабеля (при экспорте в Японию).

Кроме того, для экспорта электроэнергии в страны АТР предлагаются Усть-Юдомская ГЭС и Нижнемайская (контррегулятор) ГЭС, расположенные в Усть-Майском районе Республики Саха (Якутия) на р. Мая.

В Схеме использования гидроэнергетических ресурсов пограничного участка р. Амур 1995 г. в качестве первоочередного объекта рекомендовался Хинганский гидроузел, створ которого намечен в 400 км от Хабаровска. ГЭС будет работать на зарегулированном стоке рек Зеи и Буреи, что позволит получить при сравнительно небольших напоре (16 м) и затоплениях 1200 МВт и около 6,0 ТВт•ч. Китайская сторона высказывала свою заинтересованность в сооружении Хинганского гидроузла, поэтому целесообразна организация совместных с КНР работ по проектированию пограничных гидроузлов на Амуре.

Перечень ГЭС и их параметры в последующем могут уточняться по мере пересмотра концепций использования гидроэнергопотенциала неосвоенных водотоков, новых планов международного сотрудничества с сопредельными государствами и др.

*Восточная Сибирь.* Основные неиспользованные гидроэнергетические ресурсы региона для экспорта электроэнергии сосредоточены на р. Енисей и его притоке Нижняя Тунгуска, реках Ангара, Витим, Мамакан, Шилка [6].

Объектами, ориентированными на экспорт электроэнергии в Китай и Монголию по линиям постоянного тока, рассматриваются Эвенкийская ГЭС с контррегулятором (вторая очередь), Тувинская, Шивелигская, Шуйская и Буренская ГЭС на верхнем Енисее суммарной мощностью более 9,2 ГВт и выработкой электроэнергии около 40 ТВт•ч.

*Эвенкийская ГЭС с контррегулятором.* На притоке нижнего Енисея р. Нижняя Тунгуска находится наиболее значительный перспективный гидроэнергетический объект не только региона, но и России – Эвенкийская ГЭС мощностью 12000 МВт, выработкой электроэнергии 47,5 ТВт•ч и контррегулятором мощностью 815 МВт и выработкой 3,8 ТВт•ч.

Энергию и мощность Эвенкийской ГЭС (первая очередь 6000 МВт) предполагается использовать в ОЭС европейской части России (возможно для экспорта в Европу) для чего потребуется сооружение ЛЭП постоянного тока с напряжением +750 кВ протяженностью 2200 км до ОЭС Урала. Вторая очередь в объеме 6000 МВт предполагается для поставок электроэнергии в Китай и Монголию по двум ЛЭП напряжением +750 кВ протяженностью 1900 и 2700 км.

В качестве перспективных для экспорта электроэнергии ПЭС могут быть рассмотрены следующие станции: Пенжинская, Мезенская и Тугурская. Реализация энергоотдачи ПЭС – одна из основных проблем реализации проектов ПЭС в России. Данная проблема возникает из-за неравномерности работы станций в течение суток и большими значениями установленной мощности. Для выравнивания энергоотдачи ПЭС в энергосистеме требуется наличие высокоманевренных источников энергии суммарной мощностью сопоставимой с установленной мощностью ПЭС.

Следует отметить, что принимая решение о сооружении того или иного гидроэнергетического объекта из указанных выше, требуется технико-экономическое обоснование эффективности его использования, как в экспортном направлении, так и для покрытия внутреннего электропотребления.

**Выводы**

В настоящее время в Евразии, и особенно в ее северо-восточной части, существуют благоприятные энергетические предпосылки для создания межгосударственных электрических связей и объединений (энергомостов).

На Восточном экономическом форуме (ВЭФ), который состоялся во Владивостоке 2-3 сентября 2016 г., президент России В.В. Путин предложил создать межправительственную рабочую группу по развитию проекта «Азиатского суперэнергокольца» [9].

В марте 2016 г. «Россети», японская Softbank, государственная электросетевая корпорация Китая и южнокорейская KEPCO подписали в Пекине меморандум о совместном продвижении взаимосвязанной электрической энергосистемы, охватывающей Северо-Восточную Азию. Проект предполагает поставку электроэнергии из РФ в Японию в объеме до 2 ГВт на первоначальном этапе. Мощность системы может составить 5 ГВт [14].

Вводы мощностей ГЭС, которые заложены в перспективной реализации новой Программы развития гидроэнергетики [6] на территории Российской Федерации, создадут предпосылки к продаже электроэнергии и мощности на экспорт. Возможность использования конкурентных преимуществ электроэнергии ГЭС позволит оптимизировать не только региональные, но и экспортные рынки электроэнергии. Прямой социальный аспект проектов ГЭС состоит в расширении занятости населения при строительстве и эксплуатации ГЭС. После завершения строительства ГЭС – в увеличении рабочих мест на предприятиях развивающейся конкурентоспособной и экспортно- ориентированной местной промышленности и транспортной инфраструктуры. Увеличение поступлений в местный бюджет налогов с новых предприятий будет способствовать созданию привлекательных и комфортных условий проживания населения с учетом рекреационного обустройства заселяемой территории и водохранилищ ГЭС.

Согласно Программе развития гидроэнергетики России до 2030 г. и на перспективу до 2050 г. первоочередными объектами гидроэнергетики в регионах Дальнего Востока для интеграции в глобальные энергетические рынки предлагаются: Иджекская (Канкунская) ГЭС с контррегулятором Нижнетимптонской, Среднеучурская ГЭС с контррегулятором Учурской, Усть-Юдомская ГЭС с контррегулятором Нижнемайской, Хинганская ГЭС суммарной мощностью 7235 МВт и выработкой электроэнергии 33,8 ТВт•ч; в регионах Восточной Сибири для интеграции в глобальные энергетические рынки предлагаются Эвенкийская ГЭС с контррегулятором (вторая очередь), Тувинская с контррегулятором Шивелигская ГЭС на р. Б. Енисей, Шуйская с контррегулятором Буренская ГЭС на М. Енисее суммарной мощностью более 9,2 ГВт и выработкой электроэнергии около 40 ТВт•ч.

***Литература***

1. Belyaev L.S., Voropaj N.I., Podkoval’nikov S.V., Shutov G.V. Problems concerning the formation of the interstate power pool in Eastern Asia // ELECTRICITY. 1998. № 2. C. 15–21.

2. Voropai N.I., Podkovalnikov S.V. Electric power cooperation and trading in Asia Pacific Region: Russian view Asia Pacific Energy Research Centre (APERC), 2013. 1–19 с.

3. Беллендир Е.Н., Ваксова Е.И., Тулянкин С.В. Невостребованный экономический гидропотенциал России // Энергетическая политика. 2016. № 1. C. 50–57.

4. Беляев Л.С., Воронам Н.И., Марченко О.В., Подковальннков С., Савельев В.А., Соломин С.В., Чудинова Л.Ю. Электроэнергетическая интеграция России в Евразийское пространство: условия и роль гидроэнергетических ресурсов // Энергетическая политика. 2016. № 1. C. 26–36.

5. Беляев Л.С., Подковальников С.В., Савельев В.А., Чудинова Л.Ю. Перспективы использования возобновляемых гидравлических ресурсов Восточной России и Северо-Восточной Азии Иркутск: Шестая международная конференция АЕС-2008. Энергетическая кооперация в Азии: прогнозы и реальность. Сборник научных трудов., 2008.

6. Богуш Б.Б., Хазиахметов Р.М., Бушуев В.В., Беллендир Е.Н., Подковальников С.В., Воропай Н.И., Ваксова Е.И., Чемоданов В.И. Основные положения Программы развития гидроэнергетики России до 2030 года и на перспективу до 2050 года // Энергетическая политика. 2016. № 1. C. 3–19.

7. Бушуев В.В. Роль гидроэнергетики в формировании ресурсной базы и энергетической инфраструктуры Евразии Санкт-Петербург: НП «Гидроэнергетика России» - Пятое Всероссийское совещание гидроэнергетиков. Тезисы докладов. Санкт-Петербург 28-29 ноября 2013 г. М.:Издательство ООО «РА-Ильф», 2013. 50–51 с.

8. Воропай Н.И., Подковальников С.В. Исследование формирования электроэнергетического объединения и обмена электроемкими продукцией и услугами в Северо-Восточной Азии. Иркутск, 2013.

9. Комраков А. Азиатское энергокольцо пошло на 18-й круг / Экономика / Независимая газета [Электронный ресурс]. URL: http://www.ng.ru/economics/2016-09-05/4\_energy.html (дата обращения: 10.11.2016).

10. Соловьев Д.А. Проблемы и перспективы интеграции гидроэнергетических ресурсов России в глобальные электроэнергетические рынки Евразии // Энергетическая политика. 2014. № 3. C. 33–39.

11. World Atlas and Industry Guide - Hydropower&DAMS London: The International Journal on Hydropower and Dams - Aqua-Media International Ltd, 2014.

12. Программа развития гидроэнергетики России до 2030 года и на перспективу до 2050 года (Отчет о НИР по лоту № 1-ИА-2014-ДНТР ПАО «РусГидро»). Москва, 2015.

13. Исследование и разработка проекта интеграции гидроэнергетических ресурсов России в глобальные электроэнергетические рынки (Отчет о НИР по лоту № 2-ИА-2014-ДНТР ПАО “РусГидро”). Москва, 2015.

14. Предварительные расчеты Азиатского энергокольца будут сделаны до конца года, – Россети – BigpowerNews // Россети [Электронный ресурс]. URL: http://www.bigpowernews.ru/markets/document71127.phtml (дата обращения: 20.06.2016).

Поступила в редакцию 10.11.2016 г.

**The role of the Russian hydropower resources in the perspective development of the infrastructure network and energy markets of Eurasia**

The paper consideres the possibility of perspective involvement of Russian hydropower resources in the development of infrastructure networks and energy markets of Eurasia.

*Key words:* hydropower, water power resources, water resources, energy markets of Eurasia.

1. Евгения Ильинична Ваксова - начальник отдела перспективных проектов АО «Институт «Гидропроект», e-mail: [oeipe@mail.ru](mailto:oeipe@mail.ru); [↑](#footnote-ref-1)
2. Сергей Викторович Подковальников - заведующий лабораторией ИСЭМ СО РАН, к.т.н., e-mail: [spodkovalnikov@isem.irk.ru](mailto:spodkovalnikov@isem.irk.ru) [↑](#footnote-ref-2)
3. Дмитрий Александрович Соловьев – старший научный сотрудник Объединенного института высоких температур (ОИВТ) РАН, *e-mail:* [solovev@guies.ru](mailto:solovev@guies.ru);

   Василий Вячеславович Тиматков – старший научный сотрудник ОИВТ РАН, *e-mail:* timatkov@guies.ru [↑](#footnote-ref-3)