

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чернов С. С. Обзор практики финансирования проектов энергосбережения и повышения энергетической эффективности в России // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2014. № 2 (27) [Электронный ресурс]. URL: <http://vestnik.volbi.ru/webarchive/227> (дата обращения: 17.02.2015).
2. Семакина Г. А. Формирование конкурентных преимуществ предприятий автотранспортного сервиса на основе выявления ключевых факторов успеха (КФУ) // Российское предпринимательство. 2014. № 14 (260). С. 147—154 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.creativeconomy.ru/articles/32672/> (дата обращения: 20.02.2015).
3. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 10001—2009 Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Рекомендации по правилам поведения для организаций [Электронный ресурс]. URL: <http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/57/57037/index.htm> (дата обращения: 18.02.2015).
4. Маслов Д., Белокоровин Э. Удовлетворение потребителей по-японски // Методы менеджмента качества. 2005. № 2 [Электронный ресурс]. URL: http://www.iteam.ru/publications/quality/section_57/article_2081/ (дата обращения: 12.02.2015).
5. Неретина Е. А., Соловьев Т. Г. Предпосылки формирования клиентоориентированного подхода к управлению взаимоотношениями с потребителями образовательных услуг высшего учебного заведения [Электронный ресурс]. URL: http://izvuz.pnzgu.ru/files/izvuz.pnzgu.ru/ob_2011_2.pdf (дата обращения: 20.02.2015).
6. Сogaчева О. В., Симоненко Е. С. Использование маркетинговых коммуникаций и PR-менеджмента в современных социально-экономических условиях как инструмента оценки конкурентоспособности организации: практический аспект // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2014. № 2 (27) [Электронный ресурс]. URL: <http://vestnik.volbi.ru/webarchive/227> (дата обращения: 20.02.2015).
7. Филиппов М. В. Перспективы использования новых информационных технологий в сфере сервиса // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2014. № 2 (27) [Электронный ресурс]. URL: <http://vestnik.volbi.ru/webarchive/227> (дата обращения: 20.02.2015).

REFERENCES

1. Chernov S. S. Review of funding the projects of energy saving and increasing of energy efficiency in Russia // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2014. № 2 (27) [Electronic resource]. URL: <http://vestnik.volbi.ru/webarchive/227> (date of viewing: 17.02.2015).
2. Semakina G. A. Formation of competitive advantages of the motor transport service companies based on identification of the key success factors (CFI) // Russian entrepreneurship. 2014. № 14 (260). P. 147—154 [Electronic resource]. URL: <http://www.creativeconomy.ru/articles/32672/> (date of viewing: 20.02.2015).
3. National standard of the Russian Federation GOST R ISO 10001-2009 Quality management. Customer satisfaction. Guidelines for the codes of conduct for organizations (IDT) [Electronic resource]. URL: <http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/57/57037/index.htm> (date of viewing: 18.02.2015).
4. Maslov D., Belokorovin E. Customer satisfaction in Japanese // Methods of quality management. 2005. № 2 [Electronic resource]. URL: http://www.iteam.ru/publications/quality/section_57/article_2081/ (date of viewing: 12.02.2015).
5. Neretina E. A., Solovyov T. G. Prerequisites for establishing a client-oriented approach to management relations with the consumers of educational services of higher educational institutions [Electronic resource]. URL: http://izvuz.pnzgu.ru/files/izvuz.pnzgu.ru/ob_2011_2.pdf (date of viewing: 20.02.2015).
6. Sogacheva O. V., Symonenko E. S. Use of marketing communications and PR-management in the modern socio-economic conditions as a tool for assessing the company's competitiveness: practical aspect // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2014. № 2 (27) [Electronic resource]. URL: <http://vestnik.volbi.ru/webarchive/227> (date of viewing: 20.02.2015).
7. Filippov M. V. Prospects of using new information technologies in the service // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2014. № 2 (27) [Electronic resource]. URL: <http://vestnik.volbi.ru/webarchive/227> (date of viewing: 20.02.2015).

УДК 621.316(571):338.2**ББК 65.305.142(253)**

Sidorovnina Irina Anatoliyevna,
 candidate of economics, associate professor,
 associate professor of the department
 of industrial management
 and economics of power engineering
 of Novosibirsk State Technical University,
 Novosibirsk,
 e-mail: 0707@ngs.ru

Сидоровнина Ирина Анатольевна,
 канд. экон. наук, доцент кафедры
 производственного менеджмента
 и экономики энергетики
 Новосибирского государственного
 технического университета,
 г. Новосибирск,
 e-mail: 0707@ngs.ru

ЭНЕРГОСИСТЕМА СИБИРИ: ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**SIBERIAN POWER-TRANSMISSION SYSTEM:
 FEATURES AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT**

В статье представлена характеристика особенностей объединенной энергетической системы Сибири (ОЭС Сибири). Обосновывается неизбежность работы энергосистемы с использованием перетоков (транзита) мощности и энергии. По результатам анализа выделяются основные про-

блемы текущего состояния ОЭС Сибири и на основе этого рассматриваются перспективы развития. Обосновывается необходимость опережающего развития электроэнергетики как отрасли национальной экономики. Анализ принятых государственных программ позволяет выделить особенности

развития линий электропередачи ОЭС Сибири с учетом федеральных целевых программ, утвержденных в схеме развития единой энергетической системы (ЕЭС) России до 2020 года.

The article presents characteristic features of the interconnected power system of Siberia (Siberian UES). The necessity of power system operation using flows (transit) of power and energy is justified. Main issues of the current state of Siberia UES are identified based on the analysis results and prospects of development are examined based on this. Necessity of advance development of electric power engineering as a branch of national economy is justified. Analysis of accepted state programs allows identifying peculiarities of development of Siberian UES transmission lines with regard to the federal targeted programs approved within the development of Unified Power System (UPS) of Russia up to 2020.

Ключевые слова: электроэнергетика, энергетическая система, электроэнергетический комплекс, электросетевое хозяйство, прогноз электропотребления, прирост мощности, перетоки, генерация, максимум потребления, инвестиционный план.

Keywords: electric power engineering, power system, electric power complex, electric grid facilities, forecast of electric power consumption, power increase, flows, generation, maximum consumption, investment plan.

Исследование проблем развития территорий, обусловленное недостаточностью энергетической мощности, остается актуальной проблемой при планировании роста валового внутреннего продукта на правительственном уровне. В рассматриваемый период (до 2020 года) текущее состояние объединенной энергосистемы (ОЭС) Сибири остается проблемным из-за недостаточности сетевого строительства. Цель настоящего исследования — обосновать необходимость развития сетевого хозяйства как необходимого элемента общего развития ОЭС Сибири в рамках единой энергосистемы (ЕЭС) России.

Площадь территории объединенной энергосистемы (ОЭС) Сибири составляет 5114,8 тыс. кв. км, в городах и населенных пунктах проживает 20,1 млн чел. Электроэнергетический комплекс объединения образуют 102 тепловые и гидравлические электростанции суммарной установленной мощностью 50947,7 МВт (по данным на 01.01.2015 года). В том числе 98 станций мощностью 5 МВт и выше с суммарной установленной мощностью 50941,4 МВт. Из них на долю гидроэлектростанций приходится 25271,4 МВт (49,6%), на долю тепловых электростанций — 25669,9 МВт (50,4%). Основная электрическая сеть ОЭС Сибири сформирована на базе линий электропередачи в габаритах класса напряжения 110, 220, 500 и 1150 кВ. Общая протяженность линий электропередачи составляет 94523 км (по состоянию на 01.01.2015 года). По отчетным данным за 2014 год, выработка электроэнергии электростанциями операционной зоны объединенного диспетчерского управления (ОДУ) Сибири составила 198,34 млрд кВт-ч, потребление электроэнергии в ОЭС Сибири составило 204,06 млрд кВт-ч [1].

Среди особенностей географического положения ОЭС Сибири можно отметить, что она граничит с энергосистемами Урала, Востока, Казахстана, Монголии и Китая. ОЭС Сибири территориально является разветвленной транзитной системой, обеспечивающей перетоки мощности и энергии с востока на запад через Казахстан и Монголию. При этом ОЭС Сибири является одним из самых крупных энергообъединений ЕЭС России.

Почти 50% в структуре генерирующей мощности ОЭС Сибири составляют гидроэлектростанции (ГЭС). Запасы во-

дохранилищ многолетнего регулирования составляют порядка 30 млрд кВт-ч с учетом длительного маловодья. Сибирские гидроэлектростанции производят до 10% общей выработки всех электростанций ЕЭС России.

В части проблем работы ОЭС Сибири следует отметить, что управление режимами осложняют колебания годового стока рек Ангаро-Енисейского бассейна. Общий энергетический потенциал этого бассейна оценивается в пределах от 70 до 120 млрд кВт-ч. С учетом того, что водность рек, от которой зависит выработка ГЭС, — это природное явление, которое сложно прогнозируется, нормальный режим работы ОЭС Сибири в составе ЕЭС России достигается за счет перетоков мощности в размере до 2 млн кВт транзитом через Урал в Центр. Именно транзит обеспечивает компенсацию годовой неравномерности энергоотдачи гидроэлектростанций за счет использования резервов единой энергосистемы. Только транзит делает возможным вовлечение диапазона регулирования гидроэлектростанций ОЭС Сибири для регулирования общей нагрузки ЕЭС России. Таким образом, особенность ОЭС Сибири, заключающаяся в значительной гидрогенерации, является как ее уникальной характеристикой, так и проблемной стороной работы.

Электроэнергетика фактически является отраслью опережающего развития, потому что любой потребитель при заключении договора на его энергоснабжение предполагает, что у энергосистемы достаточно мощности и энергии для обеспечения нового потребителя. Другими словами, у энергетической отрасли всегда должно быть достаточно мощностей для обеспечения возможности подключения новых потребителей. Практически все современные технологии используют электроэнергию. Основными потребителями энергетической отрасли являются промышленные предприятия. Крупные промышленные предприятия обеспечивают наиболее равномерную загрузку энергосистемы по своим графикам нагрузки за счет значительного потребления энергии и мощности. Таким образом, все новые крупные предприятия планируются в соответствии с возможностью подключения к энергосистеме, и зачастую строительство новых заводов сопровождается строительством новых электростанций, подстанций и ЛЭП. Для того чтобы энергетика выступала локомотивом промышленности, необходимо обеспечить такой резерв мощности, чтобы подключение новых потребителей не вызывало проблем.

На сегодняшний день политика энергосбережения фактически сдерживает рост национальной экономики России. Также негативным фактором сдерживания развития энергетической отрасли является общий спад производства. Другими словами, для общего повышения темпов роста национальной экономики следует ставить задачи повышения энергоэффективности, сокращения энергоемкости путем наращивания ВВП [2; 3]. Однако пока национальной задачей сформулировано повышение энергосбережения, фактическое электропотребление естественным образом сокращается. Несмотря на то что прогноз [4] спроса на электрическую энергию по ОЭС Сибири к 2020 году относительно 2013 года предполагает его увеличение на 6,8% в базовом варианте и на 12,0% в умеренно-оптимистичном, вызывает опасения тот факт, что обновления и замена изношенных мощностей не всегда идут запланированными темпами.

Разброс планируемых значений электропотребления по двум принятым вариантам к 2020 году наблюдается в пределах 11 млрд кВт-ч (табл. 1). Темпы прироста спроса на электрическую энергию в целом по ОЭС Сибири прогнозируются в базовом варианте — на уровне средних по ЕЭС России, в умеренно-оптимистичном варианте — ниже средних.

Таблица 1

**Прогноз спроса на электрическую энергию
по ОЭС Сибири, млрд кВт-ч [4]**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Базовый	206,40	209,46	212,23	215,00	217,19	218,01	219,18
Умеренно-оптимистичный	207,99	213,36	220,60	225,51	227,58	228,67	230,05

Как видно из этого прогноза, в ОЭС Сибири увеличение электропотребления закладывается относительно более высокими темпами роста в 2015—2017 годах. Такая ситуация в значительной степени обусловлена ожидаемыми вводами крупных промышленных потребителей: в Иркутской области — Тайшетского алюминиевого завода и в Красноярском крае — Богучанского алюминиевого завода.

При среднегодовом темпе прироста электропотребления по ОЭС Сибири в умеренно-оптимистичном варианте (1,64%) можно заметить, что в отдельных энергосистемах прогнозируется более высокие среднегодовые темпы прироста.

В энергосистемах Красноярского края ожидается ежегодный прирост спроса на электрическую энергию до 3,4%. По значительному росту спроса на электрическую энергию следует выделить Республику Тыва: здесь планируется ежегодный прирост более 8,5%.

Рекордсменом по росту спроса на электрическую энергию может быть названа энергосистема Красноярского края. В Красноярском крае прогнозируется самый высокий абсолютный прирост электропотребления. Красноярские потребители электроэнергии планируют нарастить в умеренно-оптимистичном варианте к 2020 году до 11,02 млрд кВт-ч. Таким образом, планируемый уровень спроса на электрическую энергию энергосистемы Красноярского края на 26,1% превышает ее уровень электропотребления в 2013 году.

Энергосистема Иркутской области остается на протяжении всего периода самой крупной энергосистемой в ОЭС Сибири. Развитие промышленное производство позволяет прогнозировать ее долю в выработке к концу 2020 года на уровне 26% от общего уровня ЕЭС России. Прирост спроса на электрическую энергию по энергосистеме Иркутской области прогнозируется в умеренно-оптимистичном варианте относительно высокий. Прирост электропотребления Иркутской области прогнозируется до 5,62 млрд кВт-ч к концу прогнозного периода (до 2020 года). В основном этот уровень прироста будет обусловлен возрастанием в потребностях электроэнергии из-за ввода в действие и присоединения новых потребителей.

Как отмечалось выше, значительный прирост спроса на электрическую энергию среди энергосистем ОЭС Сибири по умеренно-оптимистичному варианту прогнозируется в Республике Тыва. Среднегодовой темп прироста за период составит до 8,5%. Планируемая разработка Элегестского месторождения каменного угля и строительство железнодорожной линии через Элегест, Кызыл и Курагино дает возможность прогнозировать повышенные приросты энергопотребления Тывы, ожидаемые после 2015 года.

Возобновлением строительства в Иркутской области Тайшетского алюминиевого завода и вводом в действие в Красноярском крае Богучанского алюминиевого завода можно объяснить неравномерную динамику роста электропотребления по ОЭС Сибири в период 2015—2017 годов. Кроме ввода Богучанского алюминиевого завода на территории Красноярского края ожидается появление и других крупных потребителей электрической энергии. Значительно увеличит электро-

потребление осуществление планируемых инвестиционных проектов по строительству новых и расширению производства на действующих предприятиях. К строительству планируются новый прокатный комплекс на ООО «КраМЗ», «Сибирский магnezит», предприятия золотодобычи ЗАО «ЗДК Полос» и ООО «Ильинское». Планируется расширение производства на Периклазовом заводе, Ачинском НПЗ и заводе «Красноярский цемент». Таким образом, в энергосистеме Красноярского края прогнозируется самый высокий абсолютный прирост потребности в электрической энергии: по умеренно-оптимистичному варианту он составит в 2020 году до 11,02 млрд кВт-ч, то есть на 26,1% к уровню электропотребления 2013 года запланирован прирост потребности в электрической энергии по Красноярскому краю.

После 2015 года планируется реализация второй очереди программы развития Ангаро-Енисейского региона в части освоения месторождений Нижнего Приангарья. Эта программа является продолжением другой программы комплексного развития Нижнего Приангарья, по которой предусматривается развитие золотодобычи на базе месторождений Благодатное, Боголюбовское, Ведугинское, Нойбинское.

В качестве приоритетов социально-экономического развития на территориях Забайкальского края рассматривается развитие транспортной и энергетической инфраструктуры. Именно развитие инфраструктуры выделяется как необходимое условие для комплексного освоения уникальных минерально-сырьевых ресурсов этих территорий. Планируемые приросты потребности электрической энергии в энергосистеме Забайкальского края ожидаются выше средних по ОЭС Сибири из-за того, что планируется рост доли электропотребления на транспорте, которая превышает уровень электропотребления в промышленном производстве.

В целом энергосистема Забайкальского края рассчитывает на увеличение потребности в электрической энергии до 2020 года. В основном увеличение электропотребления этого региона обусловлено осуществлением крупных инвестиционных проектов. Среди таких проектов можно отметить в рамках освоения Нойон-Тологойского месторождения разработку рудника и строительство обогатительной фабрики; на базе Тасеевского месторождения строительство горно-обогатительного комбината (ГОК) Тасеевский. Еще в инвестиционных планах отмечены освоение полиметаллических руд и строительство Быстринского ГОК, Бугдаинского ГОК, а также ввод первой очереди Удоканского ГОК [Там же].

С меньшим приростом, но выше среднего по ОЭС Сибири выделяется энергосистема Омской области, которая прогнозирует повышенные темпы прироста электропотребления, обусловленные увеличением объемов производства в промышленности. ОАО «Омский НПЗ», а также планируемое строительство ряда крупных заводов: ООО «Титан-Агро» (производство биоэтанола), ООО «Полиом» (производство полипропилена), мясокombината, комбикормового завода и молочного завода — позволяет спрогнозировать к 2020 году в умеренно-оптимистичном варианте прирост электропотребления потребителей Омской области до 1,9 млрд кВт-ч.

Таблица 2

**Прогноз собственного максимума потребления мощности
ОЭС Сибири, тыс. МВт [4]**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Базовый	31,8	32,3	32,8	33,4	33,6	33,7	33,8
Умеренно-оптимистичный	32,1	32,9	34,0	34,7	34,9	35,1	35,3

В 2014 году по «Схеме развития» [Там же] доля ОЭС Сибири в общем потреблении мощности ЕЭС России рассматривается на уровне 19,5% в двух вариантах прогнозного электропотребления, и к 2020 году этот показатель не планируется значительно изменять. Собственный максимум потребления мощности ОЭС Сибири прогнозируется на уровне 31847 МВт в базовом варианте электропотребления и 32113 МВт в умеренно-оптимистичном. Рост максимума потребления мощности к 2020 году прогнозируется до 33849 МВт (в базовом варианте электропотребления) и до 35284 МВт (в умеренно-оптимистичном). Соответственно при прогнозируемых среднегодовых темпах прироста максимумов потребления мощности — 1,5 и 2,1%.

Исторический максимум электропотребления ОЭС Сибири был достигнут в декабре 2012 года. Прогнозные величины превышают его на 6,3 и 11% соответственно в умеренно-оптимистичном и базовом сценариях развития. Для достижения этих прогнозных значений необходим рост потребления, обуславливающийся развитием территорий Сибири. Увеличение энергопотребления всегда связано с ростом нагрузок, которые появляются при освоении и развитии не только промышленности, но и сопутствующей инфраструктуры. Другими словами, осуществление намеченного увеличения электропотребления невозможно без достаточного развития электрических сетей. В период 2014—2020 годов развитие электрических сетей ОЭС Сибири и ЕЭС России естественным образом связано с решением задач, направленных на совершенствование технической и повышение экономической эффективности функционирования ЕЭС России.

В ОЭС Сибири на напряжении 220 кВ «Схемой развития» [Там же] предусмотрены следующие вводы электросетевых объектов.

Для электроснабжения месторождений Сухой Лог и Чертово Кoryто, а также для снятия ограничений по технологическим присоединениям новых потребителей Иркутской области в Мамско-Чуйском и Бодайбинском энерго-районах схемой предусматривается усиление сетей 220 кВ через следующие пункты: Пеледуй, Чертово Кoryто, Сухой Лог, Артемовская, Мамакан № 1 и 2.

Для электроснабжения курортной зоны озера Байкал обосновывается потребность строительства двух цепей ЛЭП 220 кВ Татаурово — Горячинская — Баргузин с ПС 220 кВ Горячинская и ПС 220 кВ Баргузин 220 кВ.

Для надежного электроснабжения строящихся горно-обогатительных комбинатов необходима ЛЭП 220 кВ в двух цепях: от Харанорской ГРЭС через Бугдаинскую и Быстринскую.

Для осуществления внешнего электроснабжения нефтяной трубопроводной системы «ВСТО» и надежного обеспечения электроэнергией Бодайбинского и Мамско-Чуйского энерго-районов в Иркутской области требуется ВЛ 220 кВ Киренская (Никольская) — Рассоха № 1 и 2 с ПС 220 кВ Киренская (Никольская) и ПС 220 кВ Рассоха с отпайкой на ПС 220 кВ Надеждинская, а также ПС 220 кВ Надеждинская и ВЛ 220 кВ Усть-Кут — Бобровка с ПС Бобровка.

Объединение на совместную работу ОЭС Сибири и ОЭС Востока с 2014 года предполагается путем установки вставок несинхронной связи пропускной способностью ± 200 МВт на ПС 220 кВ Могоча (в ОЭС Сибири) и на ПС 220 кВ Хани (в плане 2019 года). Осуществление намеченного технического решения неразрывно связано с сооружением ЛЭП 220 кВ (из ОЭС Сибири в ОЭС Востока) через пункты Тынды, Лопча, Хани, Чара и переводом на напряжение 220 кВ существующей в ОЭС Сибири ЛЭП: Таксимо — Чара.

Развитие сетевого комплекса в ОЭС Сибири позволит обеспечить внешним электроснабжением новых крупных потребителей. Также при достаточном финансировании

становится вполне достижимой задача обеспечения сетевой возможностью за счет увеличения пропускных способностей при увеличении нагрузок потребителей электрической энергии путем наращивания производственных мощностей и сопутствующего естественного роста нагрузок в перспективе. При возрастании нагрузки естественным образом возрастает значимость задач повышения надежности электроснабжения существующих потребителей. Проблемы и возможные пути решения в плоскости экономических механизмов и предлагаемых моделей прогнозирования с учетом повышения надежности электроснабжения подробно изложены в [5; 6].

Проблемы выдачи мощности новых электростанций, выдача невыдаваемой (так называемой запертой) мощности существующих электростанций могут быть решены путем снятия сетевых ограничений в существующей электрической сети. При этом следует предусмотреть возможность устранения узких мест на перспективу при помощи изменения структуры сети и строительства новых электростанций. Эти и подобные задачи решаются при разработке инвестиционных проектов развития сетей. Реализация намеченных планов по развитию электросетевого комплекса потребует инвестиции в объеме 1048,63 млрд руб. в прогнозных ценах с учетом НДС (18%) и инфляционного удорожания за рассматриваемый расчетный период до 2020 года [4].

Кроме отмеченных задач сетевого комплекса предусматривается в обязательном порядке развитие межсистемных связей для обеспечения эффективной работы ЕЭС России в целом.

Развитие электрических сетей 500 кВ в ОЭС Сибири предполагается в следующих направлениях [Там же].

С целью обеспечения выдачи мощности Богучанской ГЭС планируется строительство ПС 500 кВ Ангара и двух высоковольтных ЛЭП 500 кВ: Ангара — Озерная и Богучанская ГЭС — Озерная.

В целях обеспечения сетевых возможностей увеличения выдачи мощности Саяно-Шушенской ГЭС и повышения надежности электроснабжения в послеаварийных режимах Саянского и Хакасского алюминиевых заводов планируется высоковольтная ЛЭП 500 кВ Алюминиевая — Абакан — Итатская.

Для выдачи мощности третьего энергоблока Березовской ГРЭС необходима третья ВЛ 500 кВ Березовская ГРЭС — Итатская.

Предотвращение ограничений потребителей центрального энергорайона Красноярск в ремонтных и послеаварийных схемах, а также обеспечение развития крупных промышленных производств станет возможным при сооружении подстанции Енисей напряжением 500 кВ в составе трех автотрансформаторных групп по 801 МВА.

Для обеспечения надежной работы транзита 500 кВ Урал-Сибирь по территории России и для сооружения второго центра питания Омского энергоузла планируется ПС 500 кВ Восход.

В целях увеличения объемов выдачи мощности в западную часть ОЭС Сибири из восточной необходимо увеличение пропускной способности транзита Красноярск — Иркутск. Эта задача может быть решена путем возведения двух высоковольтных ЛЭП 500 кВ: Енисей — 99 Итатская и Енисей — Камала.

Предотвращение ограничений потребителей зоны БАМа и северной части энергосистемы Иркутской области в послеаварийных режимах и в ремонтных схемах станет возможным при обеспечении развития северобайкальского участка БАМа за счет возведения ПС 500 кВ Усть-Кут, ВЛ 500 кВ Усть-Кут — Нижнеангарская с ПС 500 кВ Нижнеангарская.

Для достаточного электроснабжения Тайшетского алюминиевого завода планируются две ЛЭП на напряжении 500 кВ: Тайшет — Озерная и Братский ПП — Озерная с подстанцией ПС 500 кВ Озерная.

Таблица 3

Прогнозные капитальные вложения в объекты электросетевого хозяйства по классам напряжения 220 и 500 кВ по ОЭС Сибири и ЕЭС России за 2014—2020 годы в прогнозных ценах, млн руб. [4]

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2014-2020
500 кВ	9042,3	8521,3	20831,9	14555,8	6597,9	24484,7	30369,9	114403,8
220 кВ	9895,6	14212,0	30701,0	32068,0	22204,3	22519,3	29388,2	160988,4
ОЭС Сибири	18937,9	22733,3	51532,9	46623,9	28802,2	47004,0	59758,1	275392,3
500 кВ	26679,4	26506,6	51082,4	55975,0	37063,7	49663,5	62097,2	309067,8
220 кВ	106288,8	77495,9	101070,5	101942,3	74264,8	54963,9	52806,8	568833,0
ЕЭС в целом	132968,2	104002,5	152152,9	157917,3	111328,5	104627,4	114904,0	877900,8

В табл. 3 представлены суммарные прогнозные капитальные вложения в прогнозных ценах в объекты электросетевого комплекса по ОЭС Сибири и ЕЭС России за 2014—2020 годы. Их анализ (в табл. 4) позволяет выявить планирование по конкретным объектам без привязки к темпам роста электропотреб-

ления или ВВП. Динамика финансирования такова, что темпы его роста по годам непропорциональны темпам прироста прогнозного электропотребления, поэтому вполне очевидно, что значения величины финансирования определялись не математически, а по фактическим заявкам от участников.

Таблица 4

Анализ динамики и структуры инвестиций в объекты электросетевого хозяйства по ОЭС Сибири и ЕЭС России за 2014—2020 годы

	2015/2014	2016/2015	2017/2016	2018/2017	2019/2018	2020/2019
ОЭС Сибири	1,200	2,267	0,905	0,618	1,632	1,271
ЕЭС в целом	0,782	1,463	1,038	0,705	0,940	1,098

ОЭС Сибири	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Итого за 2014—2020 годы
500 кВ	48%	37%	40%	31%	23%	52%	51%	42%
220 кВ	52%	63%	60%	69%	77%	48%	49%	58%
ЕЭС в целом								
500 кВ	20%	25%	34%	35%	33%	47%	54%	35%
220 кВ	80%	75%	66%	65%	67%	53%	46%	65%

Отмеченные планы развития электросетевого хозяйства ОЭС Сибири позволяют предположить, что в целом вопросам повышения энергетической эффективности в РФ уделяется повышенное внимание. Однако исполнение 261-ФЗ и в целом задача повышения энергоэффективности экономики РФ решается недостаточно активно. Подробный анализ энергетической эффективности российской экономики приведен в [7].

В заключение следует отметить, что рассматриваемая «Схема развития» учитывает фактические планы финансирования энергетических объектов. Уход от индикативного планирования к конкретному инвестиционному прогнозированию позволит более рационально осваивать выделяемые бюджет-

ные средства в рамках формируемой системы контроля на основе стандартов отчетности. Такой подход во многом увеличивает шансы повышения энергоэффективности в целом.

Таким образом, общая направленность усилий по развитию ОЭС Сибири имеет положительную тенденцию. Реализация намеченных планов по развитию электрических сетей позволит обеспечить надежное функционирование ОЭС Сибири в рассматриваемый период, выдачу мощности намеченных к сооружению новых электростанций, а также повысить эффективность функционирования ОЭС Сибири за счет сокращения запорной мощности, обновления силового оборудования, имеющего высокий износ, и развития межсистемных связей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Системный оператор Единой энергетической системы. Филиал ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири [Электронный ресурс]. URL: http://so-ops.ru/index.php?id=odu_siberia (дата обращения: 23.01.2014).
2. Чернов С. С. Прогноз энергоёмкости ВВП России на 2020 и 2030 годы // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2014. № 3 (28). С. 93—98.
3. Чернов С. С. Состояние энергосбережения и повышения энергоэффективности в России // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2013. № 4 (25). С. 136—140.
4. Об утверждении схемы и программы развития ЕЭС России на 2014—2020 годы: Приказ Минэнерго России от 01.08.2014 года № 495 [Электронный ресурс]. URL: http://www.minenergo.gov.ru/documents/fold13/index.php?ELEMENT_ID=19356 (дата обращения: 23.01.2014).
5. Экономический механизм обеспечения технического индекса надежности электроснабжения конечных потребителей энергии / Ф. Л. Бык, М. В. Васильева, В. Г. Китушин // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2014. № 2 (27). С. 81—86.
6. Васильева М. В., Китушин В. Г. Разработка модели для расчета стоимости услуги по обеспечению адресной надежности электроснабжения // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2014. № 3 (28). С. 101—103.
7. Чернов С. С., Бельчикова Е. С. Оценка состояния и перспектив повышения энергетической эффективности в России // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2014. № 2 (27). С. 76—80.

REFERENCES

1. System Operator of the Unified Energy System. Branch of JSC UES ODE Siberia [Electronic resource]. URL: http://so-ups.ru/index.php?id=odu_siberia (date of viewing: 23.01.2014).
2. Chernov S. S. Forecast of energy intensity of Russia's GDP for 2020 and 2030 // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2014. № 3 (28). P. 93—98.
3. Chernov S. S. State energy conservation and energy efficiency in Russia // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2013. № 4 (25). P. 136—140.
4. On approval of schemes and programs of UES of Russia for 2014—2020: Order of the Ministry of Energy of Russia dated 01.08.2014 № 495 [Electronic resource]. URL: http://www.minenergo.gov.ru/documents/fold13/index.php?ELEMENT_ID=19356 (date of viewing: 23.01.2014).
5. The economic mechanism to ensure reliability of power supply technical index of final energy consumers / F. L. Byk, M. V. Vasilyeva, V. G. Kitushin // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2014. № 2 (27). P. 81—86.
6. Vasilyeva M. V., Kitushin V. G. Development of a model for calculation of the cost of service to ensure reliability of power supply address // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2014. № 3 (28). P. 101—103.
7. Chernov S. S., Belchikova E. S. Assessment of the status and prospects of improving energy efficiency in Russia // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2014. № 2 (27). P. 76—80.

УДК 331.1
ББК 65.291.6

Starodubzeva Olga Anatoljevna,
candidate in economics, associate professor,
associate professor of the department of industrial
management and economics of power engineering
of Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk,
e-mail: olgastarodubzeva@mail.ru

Стародубцева Ольга Анатольевна,
канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры
производственного менеджмента и экономики
энергетики Новосибирского государственного
технического университета,
г. Новосибирск,
e-mail: olgastarodubzeva@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИОННОМУ РАЗВИТИЮ ПРЕДПРИЯТИЯ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

PROBLEMS OF PERSONNEL RESISTANCE TO ORGANIZATIONAL DEVELOPMENT OF THE COMPANY AND THE WAYS TO OVERCOME THEM

В статье рассматриваются революционный и эволюционный подходы к процессу изменений в организациях, факторы, приводящие к изменениям, раскрываются особенности одно-моментных и поэтапных изменений, отличительные особенности организационного развития, выявляются проблемы, связанные с вовлеченностью сотрудников в процесс изменений, рассматриваются существующие подходы к преодолению сопротивления, выделяются проблемы индивидуального и группового сопротивления, предлагаются приемы преодоления индивидуального и группового сопротивления изменениям, рассматриваются причины возникновения индивидуального сопротивления в проектных группах и опыт преодоления сопротивления участников в процессе разработки инновационных проектов, предлагаются меры по расширению функций подразделения по управлению персоналом, способствующие предотвращению сопротивления персонала организационным изменениям.

The revolutionary and evolutionary approaches to the process of change in organizations are examined in the article, as well as the factors leading to the changes; the specifics of simultaneous and gradual changes and distinctive features of organizational development are revealed; the problems associated with employees involvement in the change process are identified; existing approaches to overcoming resistance are discussed; the problems of individual and group resistance are determined; methods to overcome individual and group resistance to changes are proposed; the reasons of individual resistance in project teams are examined,

as well as experience of overcoming resistance of participants in the process of innovative projects development; the measures aimed at expanding functions of the personnel management division are proposed that contribute to avoiding personnel resistance to organizational changes.

Ключевые слова: изменения, революционный и эволюционный подходы, реинжиниринг бизнеса, организационное развитие, человеческий фактор, одномоментные и поэтапные изменения, индивидуальное и групповое сопротивление, преодоление сопротивления, инновационный проект, проектные группы, специалисты по управлению персоналом.

Keywords: change, revolutionary and evolutionary approaches, business reengineering, organizational development, human factor, simultaneous and gradual changes, individual and group resistance, overcoming resistance, innovative project, project groups, specialists in personnel management.

Проблема сопротивления персонала организационному развитию предприятия заключается в том, что организации, сталкиваясь с изменениями, происходящими во внешней среде, недостаточно хорошо управляют изменениями, происходящими внутри себя. Один из признаков сильной организации — способность быстро осуществлять преобразования в собственной компании. Однако при проведении организационных изменений необходимо учитывать реакцию персонала. Персонал в организации сопротивляется изменениям, так как