

УДК 621.311(470)
DOI 10.18101/2306-753X-2015-2-58-68

© Чжэн Жуй

Инвестиционная привлекательность электроэнергетики России

В статье изложены особенности инвестиционной привлекательности энергетической отрасли в Российской Федерации. Указаны основные причины необходимости расширения спектра инвестиционных вливаний при активизации процессов использования новых источников энергии.

Ключевые слова: энергетическая отрасль, инвестиции, стабильность, развитие, перспектива, отраслевой рынок, экономика, Россия.

© Zheng Rui

Investment attractiveness of electric power industry of Russia

The article describes peculiarities of the investment attractiveness of the energy sector in the Russian Federation. Provides the main reasons for the need to expand the range of investment infusion at activation of the processes of the use of new energy sources.

Key words: power sector, investment, stability, development, perspective, the branch market economy, Russia.

Достаточно стабильное развитие энергетической отрасли в Российской Федерации в последние годы становится существенно важным источником появляющегося конкурентного преимущества российской экономики в XXI веке. Основные лидеры российского теплоэнергетического комплекса при этом указывают на необходимость внедрения ряда существенно важных проектов, которые могут позволить увеличить развитие основных производственных мощностей ТЭК и увеличить роль данного сектора экономики в интегративных процессах, связанных с европейскими и мировыми энергетическими рынками.

В перспективе до 2020 года РАО «ЕЭС России» основной целью поставило увеличение объема инвестиций в отрасль в три раза, а в период до 2025 года удвоения процесса выработки электроэнергии на территории Российской Федерации.

Осуществляемые инвестиционные проекты в наиболее крупных российских энергетических компаниях связаны, прежде всего, со строительством новых объектов (энергообъектов, станций и подстанций, линий электро-и теплопередачи), последовательной реконструкцией и техническим перевооружением существующих объектов на основе использования самых прогрессивных технологий производства электроэнергии и доведения до конечного потребителя [2].

Процесс комплексной реализации осуществляемого инвестиционного проекта зависит от представления об особенностях конкретного инвестиционного проекта, перспективах его реализации и конечных итогах. Относительно внедряемых в настоящее время основных инвестиционных энергетических проектов можно сказать, что специфика при этом напрямую связана с: особым положением данной отрасли в общей системе народного хозяйства России; определенными технологическими особенностями представленной отрасли; особенностями процесса регулирования основных связующих звеньев осуществляемого инвестиционного процесса в энергетической отрасли Российской Федерации.

Осуществляемое энергоснабжение пронизывает все основные представленные сферы осуществления процессов жизнеобеспечения человека, активного функционирования и развития общества и государства, поэтому происходит комплексное обеспечение энергетического благополучия (энергетической безопасности), которое стоит рассматривать как один из значимых компонентов национальной безопасности России. Существенно значимая проблематика осуществляемой энергетической безопасности начала достаточно активно обсуждаться в современной России. В настоящий момент представленная комплексная защита энергетического благополучия признана частью государственной политики.

Привлечение новых инвестиций является одной из ключевых задач, решение которых необходимо для максимально качественного продолжения развития сектора российской электроэнергетики. Достаточно высокая неопределенность, которая напрямую связана с различными ограничениями на осуществляемый рост тарифов и волатильностью цен на используемые энергоносители, весьма отрицательно может влиять на общий инвестиционный климат в отрасли [1].

Определенной спецификой осуществляемого анализа работы различных энергообъектов в используемых энергосистемах России и на действующих рынках энергии и мощности становится рассмотрение представленных энергообъектов с двух основных позиций: как определенного элемента используемой системы в виде некоей технологической целесообразности и как возможности использования конкурентоспособности при снижении общесистемных затрат и основных тарифов на различных энергетических рынках.

Достаточно большое количество инвесторов обращает пристальное внимание на сектор электроэнергетики России, отмечая при этом достаточно значительный потенциал ее роста. По общей стоимости установленной мощности данный сектор экономики остается еще достаточно недооцененным даже по сравнению с развивающимися странами, что дает возможность больших перспектив для его роста и поступательного развития.

При экономическом анализе общей стоимости компаний энергетического сектора экономики, различных проектов по строительству новых мощностей для нужд потенциальных потребителей, сетей, а также при модернизации с использованием передовых технологий имеющихся старых объектов, потенциальные инвесторы, которые в своей деятельности используют ставший уже традиционным метод дисконтированных денежных потоков (DCF), дают возможность повышению требуемой доходности на капитал, чтобы учесть все имеющиеся риски при осуществлении подобных инвестиционных проектов [1].

При представленном способе оценки инвестиционные проекты достаточно часто становятся нерентабельными и могут быть отвергнуты потенциальными инвесторами. Традиционная оценка на основе DCF не учитывает основ управленческой гибкости в изменяющихся условиях рыночных отношений. При общем повышении имеющейся энергоэффективности и некотором ослаблении представленного инфляционного давления государство может пойти на достаточно существенные уступки инвесторам и снять выраженные ограничения на рост тарифов.

Привлечение различных дополнительных инвестиций в энергоэффективность позволит на качественном уровне повысить уже имеющуюся привлекательность осуществляемых проектов в электроэнергетике Российской Федерации в целом.

Энергетическому хозяйству любого государства, в том числе и России, присуща исключительная сложность используемой технологической структуры. Топливо-энергетический комплекс при этом необходимо разделить на несколько основных специализированных систем, которые являются отраслевыми и осуществляют комплексное обеспечение народного хозяйства государства различными видами энергии и топлива: электро-энергетическую, нефте-, газо-, углеснабжения и ядерной энергетики, которые необходимо разделить на соответствующие системы для отдельных федеральных округов.

С точки зрения общего управления поступательным развитием и активным функционированием существующие системы энергетики представляют собой сложные физико-технические и территориально распределенные системы [2].

Каждое отдельно взятое энергопредприятие при этом также является достаточно сложной системой, которая включает в себя достаточно большое количество используемых единиц разнотипного энергетического оборудования, объединенных технологически закрепленными физико-техническими связями. Каждый из активно используемых энергетических объектов представляет собой технически сложное по своей конструкции сооружение, которое включает в себя достаточно большое количество используемых агрегатов, различных блоков и элементов. Все они отличаются различными представленными технико-экономическими показателями.

Имеющаяся оценка осуществляемых инвестиционных проектов строительства, расширения, постепенной реконструкции или технического перевооружения уже имеющихся электроэнергетических объектов в обязательном порядке должна быть определена необходимыми технологическими особенностями указанных объектов, а также системной спецификой осуществляемой совместной работы представленных объектов электроэнергетической отрасли [5].

К подобного рода системным особенностям электроэнергетики в Российской Федерации в настоящее время относятся:

1. Непрерывность и одновременность всех осуществляемых процессов производства, передачи, дальнейшего распределения и постепенного потребления электроэнергии. Указанная особенность может быть дополнена практической невозможностью осуществляемого мгновенного аккумулирования используемой электроэнергии в масштабах крупных энергообъединений. В результате чего, в каждый момент времени необходимо достаточно четко соблюдать баланс производства и потребления электроэнергии с учетом основных потерь в пределах каждой замкнутой, в энергетическом смысле, части Российской Федерации [5].

Из данной специфики можно выделить:

– достаточно высокие требования к осуществлению процесса планирования общей потребности в электроэнергии и достаточно качественном оперативном регулировании (диспетчеризации) всех действующих режимов работы энергосистем во избежание ее дефицита или появления излишних резервов мощности;

– определенные представленные требования к имеющимся энергетическим предприятиям и их основным объединениям для возможности в каждый момент реального времени осуществить обеспечение полной готовности покрытия нагрузки, которая должна быть представлена потенциальным потребителям электроэнергии. В том числе это напрямую касается и периодов максимума и минимума используемой нагрузки, прохождение которых может быть напрямую связано с достаточно существенными по

объему техническими трудностями и, как правило, требует общесистемных усилий [2].

2. Необходимая технологическая зависимость процессов функционирования и максимально эффективной работы всех отраслей экономики страны зависит от качественного, бесперебойного и наиболее полного удовлетворения потребностей потенциальных клиентов (юридические и физические лица) в энергии. При этом поставленные согласно генеральному плану сроки сооружения новых энергообъектов несколько дольше, чем у объектов, которые осуществляют потребление энергии. Данная особенность предопределяет существенно важную необходимость более быстрого сооружения энергообъектов согласно прогнозной модели по объемам потребления энергии и основных мощностей [1].

На основании этого можно определить существенно значимые требования к развитию представленной отрасли, что также сказывается на масштабах осуществляемого инвестирования в ее развитие:

- необходимость надежности и безопасности работы имеющихся и создаваемых вновь энергетических предприятий или их объединений;

- осуществление целостного процесса наличия достаточных для работы предприятий ТЭК резервов мощности на имеющихся в настоящее время в России электростанциях и в энергосистемах при более широкой оперативной взаимосвязи между ними в режиме онлайн для предотвращения форс-мажорных ситуаций и аварийного отключения потенциальных потребителей. Создание определенных условий для максимально быстрого разрешения возникающих аварийных ситуаций, особенно данный процесс касается Дальнего Востока, Сибири, ХМАО, Краснодарского края, Сахалинской области, Красноярского края и других регионов.

- наличия имеющихся различных резервных связей в электрических сетях и достаточно значимых возможностей осуществления максимальной пропускной способности для многостороннего питания потенциальных потребителей электрической энергии.

- наличие системы комплексного мониторинга состояния топливно-энергетического комплекса в процессе создания необходимой энергетической базы или осуществления опережающего развития энергетики по сравнению с качественным ростом потребности потенциальных клиентов в энергии более высокой длительности процесса сооружения энергообъектов.

3. Достаточно высокая частота протекания основных производственных процессов, что сказывается на общем повышении основных требований к автоматизации управления используемыми энергетическими установками. Указанные требования в данном случае могут быть связаны с параллельной работой используемого генерирующего оборудования различных электростанций в определенный момент времени синхронно по частоте тока и по используемым фазам напряжения в масштабах осуществления непрерывного производства Единой электроэнергетической системы страны [2].

Данная особенность характеризует существенно важные требования:

- осуществления максимальной автоматизации основных процессов управления имеющимся энергетическим производством, последующим распределением и передачи получаемой энергии, включая также и непосредственно процесс использования противоаварийной автоматики для целей снижения рисков деятельности ТЭК Российской Федерации;

– рассмотрения каждого конкретного энергообъекта как определенного элемента системы процесса производства, последующего распределения и потребления электроэнергии.

4. Масштабное непосредственное соединение имеющихся агрегатов электростанций, различных подстанций, а также других элементов энергосистемы, которые осуществляют обеспечение ее технологического единства, с помощью различных электрических сетей и вытекающая при этом опасность быстротечного развития и распространения каждой энерго аварии с максимально большим ущербом для экономики конкретного региона или государства в целом [3]. В связи с этим, имеются достаточно жесткие требования к:

– наличию максимальной безотказности представленных типов используемого оборудования энергосистемы и вводимого вновь элемента общей системы;

– наличию некоей стабильности основных имеющихся параметров качества получаемой электроэнергии, к которым можно отнести частоту и напряжение используемого переменного тока, и их допустимое изменение в достаточно узких пределах в отдельных используемых точках электрической сети.

5. Используемый переменный режим нагрузки представленных энергетических предприятий в суточном, недельном, месячном и годовом разрезах, который может быть вызван общей неопределенностью представленных процессов включения, отключения и последующего изменения различных режимов работы для отдельных потребителей [8]. Указанная особенность вызывает определенную необходимость в :

– более высокой маневренности используемых энергетических блоков и основных агрегатов или их определенной части при работе в общей структуре мощностей ТЭК;

– более приемлемой экономичности при осуществлении всего комплекса работы используемого маневренного электрооборудования в переменных режимах;

– обеспечения при этом наиболее эффективного участия отдельных типов электростанций или агрегатов при осуществлении процесса покрытия графиков нагрузки на энергосистемы для максимального снижения издержек эксплуатации системы электроснабжения в целом,

– создания существенно важных условий, которые при оказании помощи со стороны автоматических систем регулирования, могут позволить создать основу для максимально надежной и качественной работы используемых энергосистем и последующего поддержания необходимого качества используемой электроэнергии при условиях переменного режима.

Для проведения научных исследований и общего анализа используемых для развития топливно энергетического комплекса различных инвестиционных проектов в энергетике достаточно важно учитывать представленные основные характерные особенности энергообъектов, которые предполагаются к дальнейшему сооружению [3].

Энергетическая система, исходя из общего представления, представляет собой достаточно сложный по наличию различных компонентов комплекс использования различных взаимосвязанных элементов с их многообразными функциями. Достаточно традиционно процесс выделения наиболее характерных элементов любой значимой системы происходит по ряду существенно важных признаков [7].

Важную роль играет используемое место в непрерывной цепи энергетического производства, когда сами энергообъекты могут быть разделены на энергогенерирующие и энергопередающие.

Все используемые при развитии ТЭК Российской Федерации энергогенерирующие объекты можно разделить по виду потребляемой и отпускаемой энергии, а также по используемому типу применяемой ими основной технологии производства электроэнергии.

Представленными условиями может быть охарактеризован тип используемых электростанций, а также их название. Электростанции во всем мире принято называть при использовании в качестве первичной энергии:

- химическая энергия органического топлива (тепловые электростанции);
- гидравлическая энергия – гидроэлектростанции;
- ядерная энергия - атомные электростанции;
- солнечная энергия - солнечные электростанции;
- энергия осуществления прилива и отлива морей и океанов – приливные электростанции;
- ветровая энергия – ветроэлектростанции [5].

По виду используемой вторичной (отпускаемой) энергии все тепловые электростанции можно разделить на конденсационные и теплофикационные электростанции, что, определяет конкретный тип установленного на электростанции и впоследствии используемого генерирующего оборудования: в процессе, когда происходит отпуск только электроэнергии, непосредственно сам объект может относиться к конденсационным электростанциям или к государственным районным электростанциям.

На практике многие КЭС и ГРЭС осуществляют отпуск в небольших объемах и теплоэнергии, обычно это осуществляется из нерегулируемых отборов представленных конденсационных турбин, что не может рассматриваться как существенное основание для их последующего перевода в другую классификационную группу имеющихся энергообъектов [7].

В связи с наличием достаточно острой нехватки электроэнергии в ряде регионов Российской Федерации существенное привлечение инвестиций в процесс генерации становится одной из приоритетных задач, которая направлена на последующее развитие инфраструктуры [3].

При оценке основных аспектов деятельности генерирующей компании необходимо также учитывать два существенно значимых параметра.

При этом большое значение имеет общая представленная стоимость энергоресурсов, которые могут быть необходимыми для генерации электроэнергии, также стоимость использования самой электроэнергии, от продажи которой впоследствии будет складываться получаемая выручка.

После процесса существенной либерализации рынка электроэнергии в ряде стран мирового сообщества можно предположить, что цена на электричество изменяется в соответствии с определенным изменением спроса и предложения на основные энергоносители [1].

Значимая проблема существенно важной комплексной оценки генерирующих активов в Российской Федерации может быть связана с различными дополнительными сложностями. Кроме осуществления продажи электроэнергии на открытом рынке основные используемые генераторы принимают достаточно существенное участие в конкурентном отборе мощности (КОМ), в рамках которого при этом продается определенная мощность по подписанным долгосрочным контрактам.

Объем представленной мощности и ее основная стоимость в данном случае определяются рыночными отношениями и являются достаточно важным дополнительным

источником неопределенности. Многие генерирующие компании в настоящее время берут на себя определенные обязательства по осуществлению процесса строительства и максимальному совершенствованию новых мощностей и модернизации старых на основе использования новых технологий и инвестиционных вливаний.

Нарушение всех указанных обязательств может при этом повлечь определенные штрафы и существенные ограничения на процесс продажи электроэнергии и электрической мощности в условиях свободного рынка. Государство как институт при этом стремится существенно ограничить рост тарифов на потребляемую электроэнергию, что сказывается на систематизации использования регулируемых тарифов в ряде регионов Российской Федерации, так как рыночные цены при этом существенно превышают создаваемые пороговые значения.

Указанная ситуация приводит к тому, что используемая часть мощности представленных генерирующих компаний распределяется без какого-либо конкурса. Представленные факторы неопределенности в настоящее время еще достаточно неполноценно учитываются при принятии определенных управленческих решений на основе комплексной оценки проектов по методу DCF. Метод использования реальных опционов может позволить достаточно качественно смоделировать все предполагаемые возможные действия практически реализуемого менеджмента как в случае введения дополнительных ограничений на рост тарифов, так и при существенных изменениях цен на энергоносители и электроэнергию в целом.

Все основные значимые осуществляемые инвестиции в различные проекты по строительству новых объектов в сфере электроэнергетики, а также осуществляемый ремонт старых объектов электроэнергетики достаточно часто представляют собой необратимый процесс осуществляемого инвестирования (irreversible investment) [1].

При наличии определенных неблагоприятных условий в процессе реализации конкретного инвестиционного проекта, выход из данного может потребовать существенно больше затрат, чем его завершение. В некоторых случаях основные обязательства, которые были взяты на себя потенциальными инвесторами, должны быть обязательно выполнены даже в случае определенного ухудшения общей представленной конъюнктуры рынка.

При таких условиях потенциальный инвестор, с одной стороны, стремится максимально откладывать сроки при осуществлении реализации данного проекта, чтобы снизить неопределенность и потенциальные риски проекта. С другой стороны, имеющаяся конкуренция или определенные обязательства перед государством не могут при этом позволить значительно перенести указанные ранее сроки проекта.

В Российской Федерации очень часто инвесторы могут быть связаны с государством определенными значимыми обязательствами. Государство, при осуществлении основных способов привлечения дополнительных инвестиций в сектор развития электроэнергетической отрасли, частично осуществляет софинансирование части инвестиционных проектов, частично осуществляет стимулирование основных процессов внедрения данных инвестиций, которые обеспечивают максимальную доходность на используемый капитал, как в рамках осуществляемого RAB-регулирования для определенных существующих сетевых энергокомпаний, также в разумных используемых рамках долгосрочного рынка анализируемой мощности для представленных генерирующих компаний [3].

Согласно основным значимым условиям практически всех осуществляемых программ максимального стимулирования строительства новых и модернизации старых

используемых объектов электроэнергетики для компании необходимо достаточно тщательно соблюдать основные объемы инвестиций и сроки выполнения работ.

В ситуации наличия резкого роста имеющихся ставок на финансовом рынке, например в условиях финансового кризиса, требуемая инвесторами доходность на вкладываемый капитал также при этом значительно увеличивается. В данном случае минимальные уровни общей доходности на капитал, которые были установлены государством, становятся малоинтересными для потенциальных инвесторов. Но используемые возможные штрафы и существующая опасность потери определенной доли рынка в данном случае заставляют основные электроэнергетические компании в Российской Федерации продолжать финансировать проекты для развития энергоресурсов [3].

Таким образом, выявляемый определенный уровень имеющихся процентных ставок является достаточно существенным источником общей неопределенности для имеющихся необратимых инвестиций в секторе электроэнергетики. В последние годы в электроэнергетике достаточно большое внимание уделяется развитию основных возобновляемых источников энергии, к которым можно отнести ветряную энергию, солнечную энергию и малую гидроэнергетику. По прогнозам существующего в указанной отрасли Международного энергетического агентства доля альтернативных источников энергии при определенной генерации электроэнергии к 2030 году может вырасти приблизительно до 30%. Основной причиной постепенного роста популярности используемых возобновляемых источников энергии могут явиться основные ограничения на выброс вредных веществ в рамках действия Киотского протокола, а также других межправительственных соглашений в области развития энергетической отрасли и обеспечения безопасности использования энергии потенциальными потребителями.

Определенные используемые генерирующие мощности, а также работающие на угле или мазуте, при этом выбрасывают достаточно значительное количество CO₂ в атмосферу. В большинстве развитых стран мирового сообщества в настоящее время существуют различные необходимые квоты на выброс углекислого газа, при этом подобного рода предприятиям необходимо платить за осуществляемые выбросы. При этом имеющаяся стоимость осуществляемых выбросов может определяться в условиях свободного рынка. В деятельности многих генерирующих компаний, которые осуществляют свою деятельность при работе на угле, мазуте и газе, может возникнуть еще один достаточно важный источник неопределенности, который будет связанным с оплатой квот на выбросы углекислого газа.

Для Российской Федерации в достаточно близкой перспективе возникшая проблема процесса загрязнения атмосферы топливно-энергетическим комплексом пока еще недостаточно актуальна. Качественное использование различных возобновляемых источников энергии, за исключением гидроэлектростанций, в настоящее время еще в определенной степени уступает по своей рентабельности станциям, которые осуществляют свою деятельность на газе или мазуте.

Компания «Русьгидро» при этом на качественном уровне занимается различного рода инвестициями в альтернативную энергетику, в том числе в ветроэнергетику, при этом общий объем указанных инвестиций еще недостаточный, они выступают как экспериментальная площадка для реализации процесса использования альтернативных источников энергии.

Исследуемый вопрос о необходимости наращивания использования различных возобновляемых источников энергии в Российской Федерации в настоящее время продолжает оставаться открытым. Согласно прогнозной модели ИНП РАН, к 2015-2017 гг в Российской Федерации могут быть превышены имеющиеся квоты на выбросы CO₂ в рамках действующего Киотского протокола.

При данной ситуации у российских энергетических компаний возникнут определенные проблемы, которые схожи с проблемами компаний в развивающихся странах, и появятся некие существенно важные стимулы к переходу на возобновляемые источники энергии. Достаточно высокие цены на различные углеводородные энергоносители при этом являются одной из ключевых проблем использования электроэнергетики во всем мире. При этом согласно основным прогнозам МЭА, в период до 2030 года определенное потребление углеводородов различными развитыми странами практически не изменится при реализации основных условий роста экономики многих государств мира. При этом только частично данный процесс может быть связан с переходом на использование различных возобновляемых источников энергии.

В настоящее время достаточно большое количество деятелей науки и том – менеджеров, которые занимаются вопросами инвестиционного климата различных отраслей экономики, высказывают точку зрения о том, что существенно важное повышение общей энергоэффективности и значимые для развития данной сферы экономики развитые энергосберегающие технологии, такие как комбинирование генерации тепла и получаемой электроэнергии, могут существенно снизить общую зависимость современных государств от уже имеющихся резких скачков цен на используемое углеводородное топливо.

Для диверсификации развития основных инвестиционных процессов в планируется осуществлять постепенную либерализацию имеющейся цены на газ на территории Российской Федерации в достаточно обозримой перспективе ее осуществления.

В связи с участвовавшими в последние годы авариями на угольных шахтах происходят определенные скачки цен на уголь. При этом представленные цены на мазут на внутреннем рынке достаточно существенно зависят от общего изменения мировых цен на нефть.

Все указанные в данном случае основные процессы могут оказать достаточно негативное влияние на общую инвестиционную привлекательность российской электроэнергетики, особенно в условиях жестких ограничений на рост тарифов. Это особо касается текущей геополитической ситуации, когда со стороны стран ЕЭС, США вводятся различные санкции в отношении различных секторов экономики России.

Представленный выше фактор в определенной степени может понижать общее количество предлагаемых инвестиционных проектов со стороны внешних инвесторов. Основные используемые инвестиции в существенно важные энергосберегающие технологии, а также процесс повышения общей энергоэффективности существенно снижают зависимость потребителей от поставленных цен на электроэнергию и позволяют государству снизить регулирование данного сектора экономики России. Оценка представленных инвестиций методом использования реальных опционов достаточно четко учитывает множество факторов неопределенности.

Создание государством достаточно благоприятных социально-политических, правовых, организованных финансово-экономических и международных условий для бесперебойного и безотказного функционирования основных энергетических объектов становится необходимым условием для обеспечения комплексной безопасности

Российской Федерации. Поэтому некоторые значимые особенности используемых инвестиционных энергетических проектов при этом напрямую связаны с политикой государства в области осуществления основных инвестирования в энергетику нашего государства.

Осуществляемая энергетическая политика государства, которая была сформирована с целью максимально качественного обеспечения энергетической безопасности Российской Федерации и создания основ для наиболее долгосрочного стабильного энергообеспечения общества, выделяет также значимые направления инвестирования энергетики и, тем самым, определяет некоторые особенности внедряемых инвестиционных энергетических проектов.

Происходящие в настоящее время значимые преобразования в экономики Российской Федерации требуют максимально качественной организации принципиально новых отношений в инвестиционной сфере.

Имеются определенные инструменты в виде интегрированных программных комплексов для проведения следующих типов расчёта:

– экономическая оценка общей эффективности осуществляемых инвестиционных проектов:

– оценка бюджетной и социальной эффективности представленных инвестиционных проектов;

– оценка финансово–коммерческой эффективности представленных инвестиционных проектов;

– анализ чувствительности и определенных рисков инвестиционных проектов;

– определение тарифа самокупаемости вложенных инвестиций;

– учёт экономически труднооцениваемых факторов.

1. Экономической оценки эффективности портфеля инвестиционных проектов:

a. разработка портфеля предложений инвестиционных проектов энергетических компаний и ранжирование их по критериям экономической эффективности;

b. интегральных показателей оценки эффективности инвестиционного портфеля, оценки интегральной эффективности производственно–технических программ развития и мероприятий энергетических компаний на основе построения финансовых потоков отдельных инвестиционных проектов;

c. рационирование капитала (отбор инвестиционных проектов программ развития и мероприятий исходя из ограничений в финансовых ресурсах компаний).

2. Экономической оценки финансовой устойчивости и финансового состояния компаний:

a. оценки экономической устойчивости и финансового состояния компаний, определение прогнозных показателей по совокупности производственно–технических программ и мероприятий, планируемых к реализации на долгосрочную перспективу;

b. оценки экономической эффективности действующих активов и программ развития мероприятий энергетических компаний в целом.

Повышению конкурентоспособности энергетики должны содействовать меры, предусмотренные новой энергетической стратегией России, в том числе ликвидация диспропорций между ценами разных видов энергоносителей.

Литература

1. Дранев Ю. Я. О риск-нейтральном подходе ценообразования реальных опционов // Корпоративные финансы. 2010. No 1 (13). – С. 62–73.
2. Жмакова О. Ю. Инвестиционная привлекательность энергетической отрасли. – Москва: Экономика, 2014. – С. 145.
3. Зданович И. В. Развитие энергетического комплекса в Российской Федерации: проблемы, перспективы развития, инвестиционный климат // Экономика. 2014. № 2. – С. 4-5.
4. Каримова А. И. Развитие альтернативных источников энергии. – Челябинск: Граната-пресс, 2013. – С. 230.
5. Одинец О. Р. Инвестиции в развитие ТЭК: проблемы и перспективы развития. – Екатеринбург: Стимул, 2011. – С. 312.
6. James O. Organizational-economic mechanism of technical re-equipment of electric power industry: Monograph. San Francisco, Status. 2012. 159 S.
7. Messmer A. the Development of future energy. USA, Boston, rainbow, 2013. 213 S.
8. Zosimus Century the Development of alternative energy sources. Canada, Ottawa, Albatros, 2013.
9. Revis R. development of the fuel and energy complex. USA, San Francisco. 2013.
10. Schmidt P. A. Investitionsattraktivität der Energiewirtschaft. Deutschland, Berlin. Paradigma. 2014.

References

1. Tanev Y. Y. On the risk - neutral pricing approach of real options. // Corporate Finance. 2010. No 1 (13). С. 62-73.
2. Zhmakova O. Yu Investment attractiveness of the energy sector. Moscow: Economy, 2014. S. 145.
3. Zdanovich I. C. energy Development in the Russian Federation: problems and prospects of development of the investment climate. //The economy. 2014. No. 2. S. 4-5.
4. Karimov A. I. Development of alternative energy sources. Chelyabinsk, "Granada press, 2013. S. 230.
5. Odinets O. R. Investment in the development of the energy sector: problems and prospects. Yekaterinburg, "Stimulus", 2011. S. 312.
6. James O. Organizational-economic mechanism of technical re-equipment of electric power industry: Monograph. San Francisco, Status. 2012. 159 S.
7. Messmer A. the Development of future energy. USA, Boston, rainbow, 2013. 213 S.
8. Zosimus Century the Development of alternative energy sources. Canada, Ottawa, Albatros, 2013.
9. Revis R. development of the fuel and energy complex. USA, San Francisco. 2013.
10. Schmidt, P. A. Investitionsattraktivität der Energiewirtschaft. Deutschland, Berlin. Paradigma. 2014.

Чжэн Жуй – кандидат экономических наук, Сианьский нефтяной университет, г. Сиань, КНР, e-mail: zr6512065@yandex.ru

Zheng Rui – Doctor of Economics, Xi'an Shiyou University, Xi'an, China.

УДК 535

DOI 10.18101/2306-753X-2015-2-68-79

© **Сюй Цзюаньцзюань**
Xu Juanjuan 徐娟娟

Исследование методов «слепого» разделения сигнала Research on Blind Separation for the LED Optical Signal

The paper research the problem for multi-path effect arising from the inter-symbol interference on LED visible light communication Put forward a blind source separation method and use it to process the mixed-signal in the receiver of visible light communication. An algorithm based on the forward filter for the convolutive mixed source signals is proposed and use it to separate double convolutive mixed source signal, reached the purposes of suppressing inter-symbol interference.

Key words: LED visible light, inter-symbol interference, blind separation, China.