

# ПРИКЛАДНАЯ ЭКОНОМИКА

УДК 574.46

**В.А. Кокшаров<sup>1</sup>***Уральский государственный университет путей сообщения,  
г. Екатеринбург, Россия***Б.К. Джаманбалин<sup>2</sup>***Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина,  
г. Екатеринбург, Россия***О.В. Комиссарова<sup>3</sup>***Костанайский социально-технический университета  
имени академика З. Алдамжар,  
г. Костанай, Казахстан*

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОНЦЕПЦИИ ОЦЕНКИ ПРИОРИТЕТНЫХ ПРОБЛЕМ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ СТРАНЫ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН)

**Аннотация.** Предметом исследования в данной статье является совокупность организационно-экономических и управленческих отношений, возникающих в процессе формирования стратегии электроэнергетики на основе методов определения приоритетных проблем развития электроэнергетики. Целью исследования является разработка теоретических основ и методов определения приоритетных проблем развития электроэнергетики при формировании стратегических планов развития страны. Для того чтобы достичь поставленной цели, необходимо решить следующие задачи: исследовать существующие методы и предложить концептуальный подход к выявлению приоритетных проблем развития электроэнергетики страны; разработать и предложить авторский подход выявления приоритетных экономических проблем электроэнергетик основанную на учете связей организационно-финансовой формы предприятий с ростом инноваций, масштабом инвестиций и уровнем конкурентоспособности; разработать методический подход оценки влияния приоритетных проблем отрасли на уровень безопасности страны и жизни ее населения. В данной статье вводится понятие «проблема развития электроэнергетики» как несоответствие между существующими и необходимыми организационно-экономическими интересами и системными параметрами производителей и потребителей рынка топлива и энергии и требующее законодательно-исполнительных усилий государства как особого субъекта рыночной экономики для обеспечения динамического баланса организационно-экономических целей субъектов в рамках этого рынка для преодоления этого несоответствия с помощью необходимых законодательных, организационно-экономических и финансовых методов на основе технических стандартов и регламентов. В связи с этим возникает необходимость также ввести понятие «организационно-экономический барьер управления», под которым следует понимать набор определенных показателей, значения которых отличаются от рациональных значений функционирования отрасли ипотенциальная корректировка их позволяет оценивать в первом приближении проблему как реально не решаемую в рамках организационно-экономических и финансовых условий этого уровня управления, что позволяет ее рассматривать как приоритетную для следующего уровня.

**Ключевые слова:** электроэнергетика; энергопредприятие; инвестиции; организационно-экономический барьер; государственно-частное партнерство; суперцель; энергоэффективность; энергопоток; ранжирование проблем; экономический рост.

### Актуальность темы исследования

Несмотря на стабильное состояние экономики Казахстана, за счет государственной политики, развивающей как базовые отрасли экономики, так и малый и средний бизнес, существует ряд вызовов, требующих более объективно, глубоко и всесторонне, чем это осуществлялось до недавнего времени, взглянуть на проблемы управления электроэнергетикой Казахстана, и в частности принятия решений по повышению конкурентоспособности предприятий электроэнергетики.

В этих условиях для выбора наиболее эффективной стратегии развития электроэнергетики страны актуальными и первоочередными представляются следующие взаимосвязанные три задачи.

Во-первых, это задача объективного и обоснованного выбора направлений совершенствования деятельности отрасли, выявления наиболее существенных ограничений развития отрасли, сдерживающих развитие не только отрасли, но и всей экономики в целом. От объективного решения этой задачи зависит правильное распределение всегда ограниченных финансовых ресурсов страны на те или иные цели; зависит политика развития смежных отрас-

лей и т.д. (Сложность решения этой задачи определяется: а) необходимостью решения ее в динамике с учетом изменения внутренних, по отношению к электроэнергетике, и внешних факторов; б) множеством этих факторов и, кроме того, их сложным взаимодействием; в) сильнейшим влиянием макроэкономических параметров как в момент принятия стратегии, так и в перспективе; г) высокой неопределенностью параметров развития отрасли в перспективе.)

Во-вторых, это задача проверки эффективности действующей организационно-финансовой формы деятельности предприятий электроэнергетики, поскольку именно эта форма может служить причиной возникновения многих существенных проблем отрасли. (Сложность решения этой задачи определяется: а) трудностями формализации связей факторов, характеризующих форму организации любой системы, с факторами, характеризующими результаты работы системы; б) невозможностью использования методов математической статистики для установления таких связей, поскольку, естественно, нет возможности менять организационно-финансовые формы на одном объекте-системе с целью накопления данных об эффективности; в) невозможностью использования межстранового анализа и метода аналогии, поскольку при использовании, например, опыта применения тех или иных вариантов организации работы отраслей разных стран эффективность той или иной формы зависит уже только в малой степени от организационной формы, а в большей степени – от множества других специфических факторов каждой страны; г) нет никакой уверенности и никаких доказательств того, что существующая сейчас в Казахстане организационно-финансовая форма электроэнергетики является наилучшей; возможно и, скорее всего, эта форма выбрана произвольно или по отдаленной аналогии с российской формой.)

<sup>1</sup> Кокшаров Владимир Алексеевич – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики транспорта Уральского государственного университета путей сообщения, г. Екатеринбург, Россия (620034, г. Екатеринбург; ул. Колмогорова, 66); e-mail: vakoksharov@mail.ru.

<sup>2</sup> Джаманбалин Берик Кадыргалиевич – аспирант кафедры экономической безопасности производственных комплексов Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург; ул. Мира, 19); e-mail: pkktu@mail.ru.

<sup>3</sup> Комиссарова Ольга Владимировна – магистр экономических наук, доцент кафедры экономики и управления Костанайского социально-технического университета имени академика З. Алдамжар, г. Костанай, Казахстан (110010, Казахстан, г. Костанай, просп. Кобланды батыра, 27); e-mail: olga.komissarova@list.ru.

В-третьих, это задача оценки влияния решения (или не решения) проблем отрасли на главные цели страны в целом, поскольку важность решения некоторой проблемы (а стало быть, и оценка важности самой проблемы в отрасли) должна определяться в конечном счете не только, например, приростом эффективности отрасли, но и приростом успеха страны. (Сложность решения этой задачи обусловлена: а) отсутствием непосредственных связей между результатами работы даже крупной отрасли и улучшением глобальных целей страны; б) обилием факторов, которые изменяются при решении практически любой более-менее крупной проблемы в отрасли, причем факторов, сложно связанных между собой и образующих часто длинные цепочки связей; в) наличием не только прямых, но и обратных связей между этими факторами, трудностями формализации этих связей; г) трудностями формализации связей между показателями отрасли и показателями страны в целом.)

Эти три задачи (которые в принципе могут рассматриваться и как самостоятельные управленческие задачи) в данном случае имеют отношение к задаче, являющейся важной стадией разработки стратегического плана развития крупной отрасли, а именно – к задаче объективного выделения приоритетных проблем развития электроэнергетики страны, которая и представляет тему данной работы.

Мы вводим понятие «проблема развития электроэнергетики» как несоответствие между существующими и необходимыми организационно-экономическими интересами и системными параметрами производителей и потребителей рынка топлива и энергии и требующее законодательно-исполнительных усилий государства как особого субъекта рыночной экономики для обеспечения динамического баланса организационно-экономических целей субъектов в

рамках этого рынка для преодоления этого несоответствия с помощью необходимых законодательных, организационно-экономических и финансовых методов на основе технических стандартов и регламентов.

В связи с этим возникает необходимость также ввести понятие «*организационно-экономический барьер управления*» (ОЭБУ), под которым следует понимать набор определенных показателей, значения которых отличаются от рациональных значений функционирования отрасли и потенциальная корректировка их позволяет оценивать в первом приближении проблему как реально не решаемую в рамках организационно-экономических и финансовых условий этого уровня управления, что позволяет ее рассматривать как приоритетную для следующего уровня.

### **Состояние изученности проблемы**

Проблемы рыночной трансформации электроэнергетики рассмотрены в работах казахстанских, российских и зарубежных экономистов Т.А. Ашимбаева, С.Б. Бейсенова, В.В. Бушуева, Ф.В. Веселова, А. Гайнулина, С.К. Джумамбаева, Е.Б. Жатканбаева, А.И. Громова, М.Б. Кенжегузина, В.В. Кудрявого, Б.Н. Кузык, М.К. Мельдахановой, Т.М. Мухамбетова, А.Н. Нигматулина, А. Сатывалдиева, В.А. Цветкова, У.К. Шеденова, С.И. Шматко, А.Б. Яновского, П. Друкер, А. Botterud, E. Damme и др.

Проблемы теории и практики развития энергетики заложены в трудах ряда ведущих казахстанских, российских и зарубежных ученых, таких как Л.И. Абалкин, А.С. Астахов, К.С. Басниев, А.Б. Джетнисова, А.Е. Есентугелов, Н.К. Жакупов, К.М. Исманов, А.Г. Коржубаев, М.Н. Кулапов, К.Б. Нугуманов, Б.Е. Сейкенов, С.М. Смагулова М.С. Ташибаева, P. Fraser, J. Ruscio, M. Frankena, J.H. Christopher.

Сложившаяся ситуация и возможности совершенствования управления электро-

энергетическими предприятиями исследованы в работах российских, казахстанских и зарубежных экономистов Я.А. Аубакирова, М.В. Антипова, Л.Ю. Богачковой, М.С. Жанабилова, О.К. Зуевой, С.Н. Иванова, И.С. Кожуховского, Е.Л. Логинова, А.Г. Помельникова, А.Г. Солоницына, А.Е. Тасмуханова, В.В. Хлебникова, А.И. Черкасенко.

Несмотря на большой круг рассматриваемых проблем, за пределами внимания ученых остались вопросы, связанные с новым теоретическим подходом к пониманию мониторинга, имеющего стратегическую, прогнозную направленность. Данный факт объясняется тем, что многие исследования по данному вопросу проведены в период, предшествующий нынешнему кардинальному рыночному преобразованию отрасли электроэнергетики. Применительно к новым реалиям необходимо совершенствовать методический инструментарий взаимодействия органов государственной власти, предприятий электроэнергетики и населения с учетом и международного опыта. Остаются практически не изученными методические подходы к исследованию проблем организации, к выбору приоритетов в развитии отрасли, что требует дальнейшего изучения эффективных инструментов по своевременному анализу возможных опасностей при реализации стратегии ее развития. Нет объективных методов выделения приоритетных проблем отрасли, учитывающих также и приоритетные цели страны в целом. Требуют совершенствования методы ранжирования проблем отрасли с целью определения приоритетных проектов развития и оптимального распределения финансов. Не рассмотрены с должной полнотой проблемы создания эффективной организационно-финансовой формы предприятий электроэнергетики, поскольку многие проблемы так или иначе могут быть связаны с недостатками как в организации деятель-

ности отрасли, так и с недостатками в организации финансовых потоков.

Недостаточная изученность и актуальность вопросов разработки стратегии отрасли на основе своевременного выявления возможных проблем его развития определили выбор темы исследования и его общую направленность.

### **Предлагаемые методы и подходы**

В исследовании расширены теоретические основы формирования концептуального подхода к оценке приоритетных проблем развития электроэнергетики за счет новых принципов, трехступенчатой схемы отбора проблем и процедурой многомерного ранжирования, что позволяет установить приоритеты развития отрасли в увязке с ключевыми целями страны.

Основная цель предлагаемого концептуального подхода к определению приоритетных проблем развития электроэнергетики страны направлена на реализацию методологического подхода, позволяющего обеспечить условия долговременного и устойчивого развития экономики за счет эффективного взаимодействия электроэнергетики и секторов экономики страны на длительную перспективу [1–4].

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: предоставление экономически доступных энергетических услуг для обеспечения устойчивого развития секторов экономики; повышение эффективности использования энергоресурсов во всех сферах экономики страны; снижение вредного влияния эмиссий парниковых газов и других отходов энергетического производства на окружающую среду; повышение надежности энергоснабжения, энергетической безопасности и определения приоритетов энергетической политики.

При разработке стратегии развития отдельно взятого энергопредприятия считаем необходимо учитывать: а) проблемы стра-

ны и отрасли в целом; б) возможность оптимизации финансово-организационной структуры предприятий отрасли с точки зрения повышения конкурентоспособности предприятия, интенсивности инноваций и масштаба возможных инвестиций [5].

Для объективного выбора наиболее важных конечных показателей для региона был проанализирован целый ряд возможностей. Ряд важных показателей, таких как, например, инвестиционная привлекательность региона; конкурентоспособность предприятий некоторой группы (например, по отраслям); масштаб инноваций; масштаб инвестиций и ряд других были отвергнуты по той причине, что они являются все же средствами решения какой-то еще более важной задачи. На уровне государства-страны имеется две самые важные «смысловые», а потому вряд ли оспоримые цели: 1) обеспечение безопасности (или «достаточной обороноспособности») и 2) повышение уровня жизни населения страны. На уровне региона остается одна неоспоримая цель – «повышение уровня жизни населения региона». Разумеется, перечисленные выше средства достижения этой цели в моделях-картах могут и даже должны присутствовать. Таким образом, опираясь на вышеизложенное, можно с твердой уверенностью утверждать, что Казахстан стоит на пороге эффективного решения жизненно важной проблемы – проблемы реализации рыночных отношений в электроэнергетике страны. Поэтому прежде чем рассматривать сложную структуру этой проблемы, необходимо определиться, что мы будем понимать под проблемой как таковой. Сложность этой задачи состоит в том, что разрешая ее, реализуется сложная цель, а именно функционирование рыночных отношений в электроэнергетике [6].

Поэтому отправным этапом нашего исследования будет уточнение содержания проблемы исследования и важно не толь-

ко осмыслить изучаемую проблему, но и ограничить круг подчиненных ей проблем, подлежащих исследованию, которые структурно ее раскрывают ее. Поэтому прежде чем переходить к определению и оценке проблем развития электроэнергетики рассмотрим гносеологию понятия проблемы в теории управления, согласно которой существует два подхода при формировании определения проблемы.

Первый подход основывается на системном подходе, когда проблема трактуется как критическое рассогласование между желаемым положением и реальным. Второй подход к понятию проблемы раскрывает причины изменить существующее положение. Согласно этому подходу, проблема – это противоречие, существующее между организацией и внешней средой или внутри организации, которое должно быть разрешено. Проблема очевидна в том случае, когда поставлены определенные цели, намечены пути их достижения, а ожидаемого результата не получено или выявлены отклонения от нормы; или произошли непредвиденные события. Это реактивный подход выявления проблем, т. к. последующее решение только восстанавливает норму. Для своевременного обнаружения проблем имеет смысл использовать рациональный подход. В этом случае проблема – это потенциальная возможность улучшения деятельности объекта управления, или устранения угрозы, и в этом случае можно говорить об упреждающем управлении.

Практика исследований показывает, что можно «утонуть» в большом количестве второстепенных проблем, упустив при этом приоритетные. Проблема исследования – это форма научного отображения или сформулированная в теоретических понятиях проблемная ситуация (противоречие) в функционировании электроэнергетики. Проблема формулируется как выражение необходимости изучения развития элек-



троэнергетики, разработки теоретических средств и практических действий, направленных на выявление причин, вызывающих противоречия для их разрешения.

В свою очередь проблемная ситуация – это состояние в развитии электроэнергетики, характеризующееся неустойчивостью, несоответствием ее функционирования потребностям в энергообеспечении для дальнейшего эффективного развития экономики страны, т. е. реальное противоречие в развитии отраслей по отношению к электроэнергетике и наоборот. В нашем случае при определении понятия «проблема развития электроэнергетики» будем использовать одновременно системный и рациональный подходы к управлению проблем отраслью, которые позволят выстроить структуру проблем, формирующих цель-решение проблемы. Системный подход в нашем случае необходим, поскольку только при помощи него мы сможем оценивать взаимодействие сложной системы «производитель-потребитель энергии и топлива» и определять необходимые организационно-экономические мероприятия. Системный подход совместно с рациональным методом позволяет определять и восстанавливать необходимую степень нормы взаимодействия на рынке топлива и энергии.

Поэтому, опираясь на вышеизложенное, сформулируем понятие проблемы отрасли следующим образом: «проблема развития электроэнергетики» – это несоответствие между существующими и необходимыми организационно-экономическими интересами и системными параметрами производителей и потребителей рынка топлива и энергии и требующее законодательно-исполнительных усилий государства как особого субъекта рыночной экономики для обеспечения динамического баланса организационно-экономических целей субъектов в рамках этого рынка для преодоления этого несоответствия с помощью необхо-

димых законодательных, организационно-экономических и финансовых методов на основе технических стандартов и регламентов.

### **Анализ полученных результатов**

Анализ логической структуры сформулированного понятия «проблема развития электроэнергетики» позволяет сказать, что это определение понятия имеет законченный теоретический смысл, поскольку в нем присутствуют необходимые логически связанные ключевые слова: несоответствие, организационно-экономические интересы, динамический баланс, законодательные и организационно-экономические методы и т.д.

В процессе отбора приоритетных проблем развития электроэнергетики для их решения возникает организационно-экономический барьер (ОЭБ), под которым следует понимать набор определенных показателей, значения которых отличаются от рациональных значений функционирования отрасли и корректировка которых позволяет оценивать в первом приближении проблему как потенциально нерешенную в рамках организационно-экономических и финансовых условий уровня этого барьера, что позволяет ее рассматривать как приоритетную для следующего уровня. Если данная проблема не решается в рамках данного уровня организационно-экономического барьера, то ее решение будет рассматриваться в рамках последующего уровня организационно-экономического барьера, где вероятность ее решения или ряда проблем будет возрастать в силу целого ряда организационно-экономических и финансовых возможностей и так далее по мере продвижения через последующие уровни ОЭБ [7, 8].

При этом необходимо учитывать, что чем больше разрыв значений между определенными показателями, тем сложнее ре-

шить данную проблему, поскольку для ее решения необходимо привлечение значительных финансовых, экономических и организационно-технических ресурсов, которые должны гармонично реализовываться в рамках организационно-технологических особенностей электроэнергетики. В связи с этим для решения конкретной проблемы необходимо формирование дорожной карты, поскольку в процессе решения проблемы может возникать несколько уровней организационно-экономического барьера в силу целого ряда причин: ограниченности инвестиционных ресурсов для реализации тех или иных проектов и программ, особенностей их реализации и эффективности, недостаточным уровнем развития системы государственно-частного партнерства (ГЧП) и т.д. Поэтому дорожная карта позволяет обеспечивать последовательную связку организационно-экономических мероприятий и проектов для решения конкретной проблемы. Успех решения той или иной проблемы в рамках конкретного уровня ОЭБ будет зависеть от результативности ГЧП, которое предполагает сеть инвестиционных проектов в рамках дорожной карты решения проблемы.

В настоящее время решение задачи выделения приоритетных проблем отрасли основывается исключительно на экспертных мнениях; организации рабочих совещательных групп на уровне, например, правительства регионов и страны в целом; анализе отчетов работы отдельных крупных предприятий; анализе тенденций изменения отдельных показателей; анализе работы министерств, отвечающих за работу топливно-энергетической комплекса. Если обобщить используемые методы выделения приоритетных проблем, то все их можно отнести исключительно к наименее эффективным методам, крайне поверхностным и ненадежным. Вместе с тем от качества данного этапа стратегической деятельно-

сти зависит как правильное распределение финансовых и других всегда ограниченных ресурсов, так и результаты развития отрасли и страны в целом [9, 10].

Сложность задачи усугубляется еще и многочисленностью имеющихся проблем отрасли на данном периоде ее развития. В качестве примера проблем отрасли небольшая выборка из этого перечня приведена ниже.

Проблемы воспроизводства основных фондов: большой износ энергетических мощностей; дефицит генерирующих мощностей в энергосистеме, вызванный отсутствием механизмов, обеспечивающих строительство новых генерирующих мощностей и проведение реконструкции и капитальных ремонтов на действующих энергоисточниках; отсутствие частных инвестиций в отрасль; проблема органичного встраивания альтернативных, относительно недорогих источников генерации в существующую систему энергоснабжения; рост затрат на модернизацию энергетических мощностей и развитие новых сетей.

Проблемы внедрения инноваций: отсутствие стимулов энергопроизводителей к нововведениям; практически отсутствие внедрения высокотехнологичных решений в отрасли; отсутствие стимулов электросетевых предприятий к внедрению новой техники [11–13].

Проблемы формирования рынка электрической энергии: сокращение конкурентной среды среди энергопроизводящих организаций, разделивших между собой потребителей оптового рынка (до 50 % поставок электрической энергии Казахстана сосредоточено сейчас на трех электростанциях); аффилированным с этими тремя электростанциями предоставляется первоочередное право заключения договоров и поставки энергии, что существенно нарушает права потребителей энергии; диктат энергоснабжающих организаций своих условий по

срокам, по объемам поставок, по условиям платежей при заключении двусторонних договоров; отсутствие полноценного и своевременного анализа существующего положения на рынке электрической энергии Казахстана; отсутствие регламентов, описывающих объемы, сроки, периодичность и порядок предоставления информации по рынку электроэнергии создают проблему для функционирования энергосистемы; фактически не функционирует балансирующий рынок электрической энергии из-за отсутствия достаточного объема резервных, маневренных мощностей в энергосистеме.

Проблемы энергоэффективности функционирования энергосистем:

- увеличение и усложнение энергопотоков;
- проблема роста требований к энергоэффективности и к экологической чистоте производства;
- Казахстан испытывает зависимость в поставках пиковой электроэнергии от Российской Федерации и от Кыргызстана;
- велики потери электроэнергии в электрических сетях и т.д.

Проблемы ценообразования: проблема совершенствования системы тарифов на оптовом рынке с учетом также и упорядочения системы установления тарифов на розничном рынке; проблемы перекрестного социального субсидирования (покрытие затрат по снабжению населения электроэнергией за счет более высоких, чем этого требуют расчеты, тарифов для промышленных потребителей); рост цен на энергию для конечного потребителя из-за сложностей в организации финансовых потоков (при получении электроэнергии от электрической станции, присоединенной к электрическим сетям одной РЭК, через сети системного оператора рынка потребителям, расположенным в электрических сетях другой РЭК, необходимо оплатить стоимость переда-

чи электрической энергии по сетям обеим РЭК, а также и тариф системного оператора); несоответствие цены купли/продажи импортной/экспортной электроэнергии (например, при наличии дешевой электроэнергии из Кыргызстана казахстанскими генераторами электроэнергия в Россию продается по ценам ниже, чем средняя цена реализации электроэнергии внутри страны); при разработке стратегии развития электроэнергетики Казахстана недостает объективной информации о перспективных ценах на электроэнергию; снижение собираемости платежей из-за увеличения стоимости электроэнергии; отсутствует разница в стоимости между базовой и пиковой электроэнергией; не решена в полной мере проблема создания дифференцированных тарифов на электроэнергию.

Даже из этой краткой выборки проблем видно:

- а) имеющая обычно место расплывчатость формулировок проблем;
- б) экономическая и организационно-управленческая направленность большей части из нынешних проблем;
- в) часто сильная агрегированность каждой проблемы;
- г) скорее всего, вариативность путей их решения;
- д) разнородность проблем (т. е. проблемы находятся на разных уровнях иерархического дерева: «проблемы – подпроблемы – причины их возникновения – подпричины – комплексы мероприятий – конкретные меры»);
- е) последнее обстоятельство к тому же делает невозможным выбор приоритетных проблем из этого перечня простыми экспертными методами (например, методом конкордации и др.) [14, 15].

Предлагаемый методологический подход к выявлению приоритетных проблем,



направленный на повышение качества рассматриваемого этапа разработки стратегических планов отрасли, должен: во-первых, повысить объективность отбора приоритетных проблем отрасли; во-вторых, максимально унифицировать и максимально формализовать процедуру этого отбора, т. е. сделать ее максимально пригодной к использованию не только в рассматриваемой в качестве примера отрасли – электроэнергетики, но и во всех других крупных отраслях экономики; в-третьих, не привести к росту трудоемкости этой процедуры.

С целью повышения объективности отбора проблем отрасли первая идея заключается: а) в учете целей и приоритетных проблем страны (суперцелей); б) в учете организационных целей отрасли; в) в использовании достаточно объективных оценок мирового рейтинга конкурентоспособности страны.

С целью унификации процедуры отбора приоритетных проблем вторая идея заключается: а) в максимальной формализации связей как между целями страны, так и между целями страны и проблемами отрасли; б) в четкой алгоритмизации всех расчетов и построений [16].

С целью минимизации трудоемкости алгоритма отбора приоритетных проблем отрасли предложена третья идея: отбор проблем проходит в три последовательных этапа.

На первом этапе отбираются в качестве приоритетных проблемы отрасли с точки зрения одной из важных экономических целей страны – конкурентоспособности страны.

На втором этапе отбираются проблемы с точки зрения комплекса связанных между собой целей отрасли (этот комплекс целей связан с организационно-финансовой формой работы отрасли). На третьем этапе часть из отобранных ранее проблем проходят еще через один ОЭБУ и ранжиру-

ются уже с точки зрения силы их влияния на конечные цели страны самого верхнего уровня. На рис. 1 приведена укрупненная методологическая схема выявления приоритетных проблем отрасли, которая может служить также укрупненной логической схемой работы.

Эта логическая схема одновременно может служить методологической схемой выявления приоритетных проблем: в ней жирными линиями выделены элементы, по которым в работе разработаны те или иные методики.

Один из элементов схемы «Составление перечня проблем традиционными методами» включен в схему по причине наличия, как правило, широкого спектра проблем, обычно выявляемых в процессе текущей деятельности отраслевых предприятий и отрасли в целом. В частности, это относится и к нынешнему состоянию электроэнергетики Казахстана.

Предполагаемые эффекты от применения данного методологического подхода обусловлены следующими соображениями:

1) объективный выбор приоритетных проблем отрасли, скорее всего, должен приводить к уменьшению общего объема необходимых инвестиций на развитие отрасли, поскольку при использовании предлагаемого методологического подхода не будет ошибочного распыления средств на второстепенные проблемы или проблемы, которые сейчас не являются первоочередными или которые в дальнейшем могут «саморазрешиться», или которые по разным причинам могут быть временными;

2) это связано с тем, что опора на цели страны, которые и долговременны, и устойчивы, обеспечивает и устойчивость самого ряда ранжирования проблем отрасли;

3) поскольку одна из целей страны – необходимость роста ее конкурентоспособности, которая, помимо прочего, оценивается и глобальным мировым рейтингом, рост этого

рейтинга может вести к увеличению иностранных инвестиций, затем – к росту ВВП, улучшению других целей страны и т.п.;

4) методологический подход предполагает в качестве первого шага составление максимально возможно полного перечня проблем отрасли с использованием максимально возможно полного списка информационных источников, что позволит, видимо, избежать пропусков при анализе проблем на последующих шагах. Кроме того, методология в 1 ОЭБУ позволяет выявить

дополнительные проблемы, за счет чего расширить перечень проблем отрасли. Анализ в 3 ОЭБУ также в ряде случаев позволяет увидеть дополнительные проблемы, подлежащие включению в список проблем отрасли. Проблемы отрасли при предлагаемом подходе проходят несколько ранжирований, и результаты этих ранжирований в общем случае, конечно же, не совпадают [17, 18]. Может не совпадать и число проблем, которые проходят ранжирование на разных этапах.

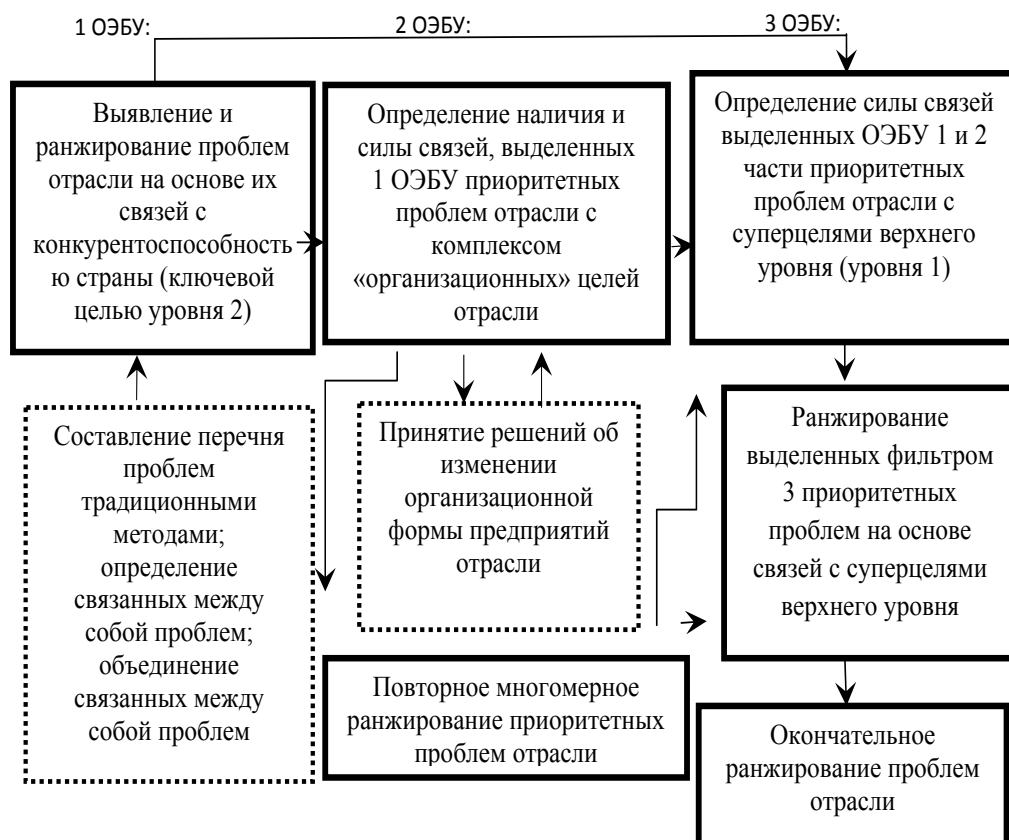


Рис. 1. Схема выявления приоритетных проблем отрасли (жирными линиями выделены блоки, для которых разработаны детальные методики; пунктиром – не являющиеся целью данного исследования); ОЭБУ – организационно-экономический барьер управления

С целью преодоления ее громоздкости для восприятия сознательно опущены некоторые важные детали, а именно:

1) в ней не обозначены ряды ранжирования, которые могут быть построены в результате того или иного действия по блок-схеме (эти ряды ранжирования указаны на рис. 2);

2) в барьере 1, кроме указанных проблем, связанных с конкурентоспособностью страны и образующих К-ряд ранжирования, в общем случае могут быть и проблемы, с ней не связанные. Последние образуют часть Т-ряда ранжирования;

3) в барьере 3 не показаны проблемы, не связанные с двумя суперцелями страны. Ряд ранжирования проблем отрасли, связанных с суперпроблемами страны в этом барьере обозначен на рис. 2 как В-ряд ранжирования;

4) в барьере 2 при решении вопроса о необходимости изменения оргфинформы отрасли проблемы, связанные с организационными целями-факторами, при указанных в тексте условиях, трансформируются в одну проблему – «Проблема необходимости изменения оргфинформы отрасли», поэтому число проблем для дальнейшего ранжирования в этом случае уменьшается, а предыдущее ранжирование (К-ряд ранжирования) соответственно деформируется и далее обозначено как А-ряд ранжирования [19]. При решении вопроса об оставлении оргфинформы отрасли неизменной, кроме К-ряда ранжирования, добавляется еще одно (Б-ряд ранжирования проблем), связанное с исследованием отношения проблем отрасли с организационными целями-факторами;

5) отдельно выделены и собраны в еще одно ранжирование («Т-ряд ранжирования») проблемы, которые не связаны непосредственно с конкурентоспособностью страны (например, чисто технические или технологические, может быть, некоторые

из экологических проблем и т.п.); которые не связаны с «целями-факторами отрасли»; которые не связаны с суперцелями страны. Ранжирование проблем в этом ряду должен проводиться традиционными экспертными методами без анализа взаимосвязей с отраслевыми целями и целями страны.

Классификация проблем отрасли предлагается по 10 критериям, которая служит необходимым и важным этапом предварительного анализа исходной информации, а именно: а) анализом источников проблем отрасли, который позволяет выявить дополнительные проблемы отрасли; б) предварительной сортировкой списка проблем отрасли, что может ускорить как процесс подготовки к ранжированию проблем, так и прохождение этапов этого ранжирования [20].

На рис. 2 дана детальная блок-схема получения множества рядов ранжирования проблем. Получаемые несколько рядов ранжирования проблем далее следует объединить в один итоговый ряд, алгоритм получения которого ясен из приведенного в табл. 1 фрагмента [21].

Сложности многомерного ранжирования в данном случае связаны с разной протяженностью разных рядов ранжирования; наличием альтернативных рядов и разного их количества (в зависимости от выявленной необходимости изменения оргфинформы отрасли или при оставлении существующей оргфинформы используется или ряд А, или ряд К); разной значимостью рядов и т. п.

Предполагаемые эффекты от применения данного методологического подхода обусловлены следующими соображениями:

1) увязкой операции ранжирования проблем отрасли и выделения приоритетных из них с целями страны, которые тоже представляют собой неравноценное, ранжированное множество. Без такой увязки, т. е. при изолированной процедуре ранжи-

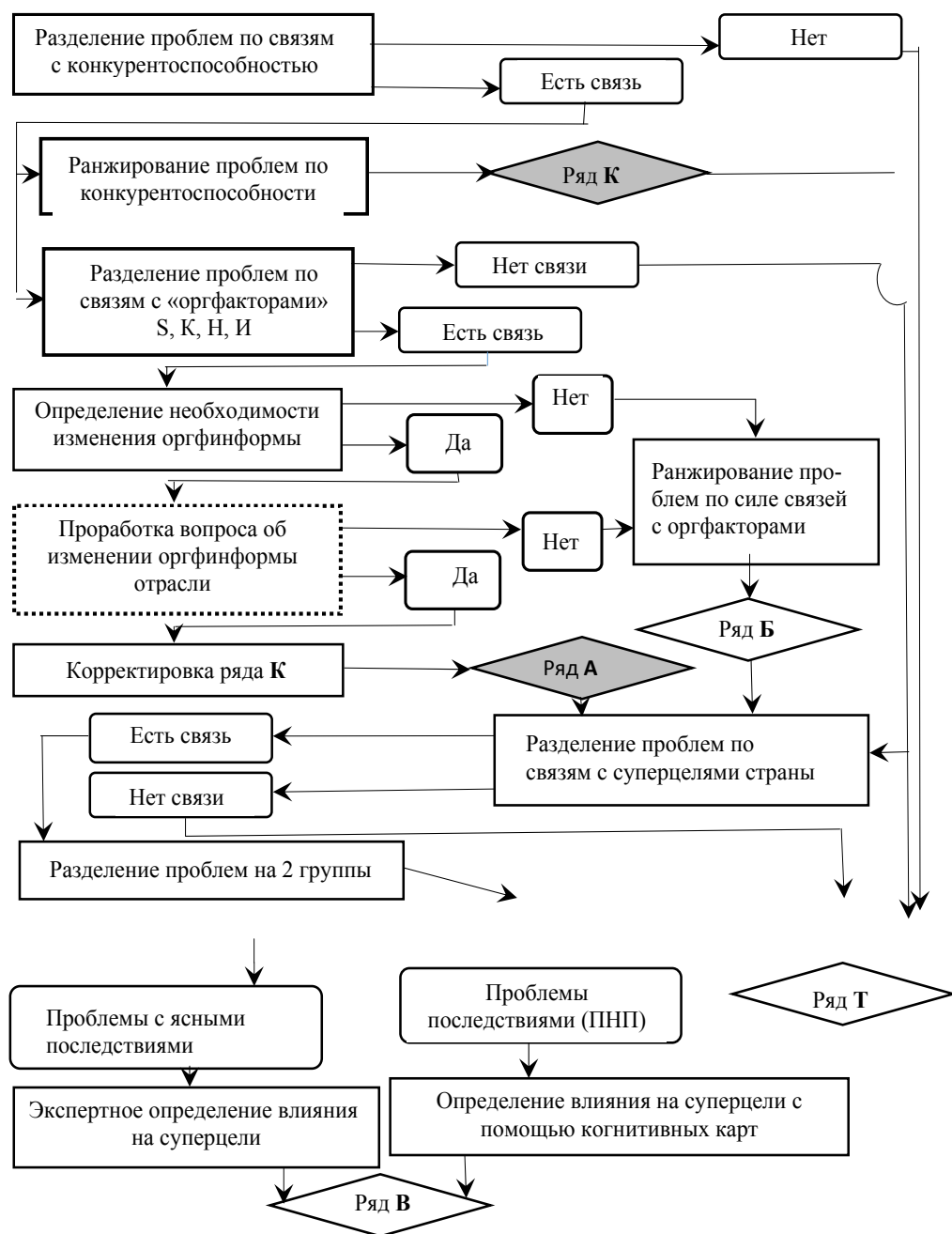


Рис. 2. Блок-схема реализации предложенного подхода (получения рядов ранжирования проблем отрасли: рядов В, Б, Т, К или А)

Таблица 1

Многомерное ранжирование проблем отрасли (фрагмент)

		Проблемы отрасли и их ранги ( $P_{пр}$ )										
		Вес ряда ран- жирования, $\mu$	$\Pi_{31}$	$\Pi_2$	$\Pi_{169}$	$\Pi_{46}$	$\Pi_{57}$	$\Pi_{77}$	$\Pi_{107}$	$\Pi_{115}$	$\Pi_{102}$	$\Pi_{99}$
$P_{\bar{R}}$	В	0,16	1	2	3	4	6	6	6	8		
	К	0,24		5			4	1,5	1,5	3		
	Б	0,12	4		5		1	3		2		
	Т	0,48									1	2
Перемножение веса ряда на соответствующие ранги проблем												
$\mu * P_{\bar{R}}$		0,16	0,32	0,48	0,64	0,96	0,96	0,96	0,96	1,28		
			1,20			0,96	0,36	0,36	0,36	0,72		
		0,48		0,60		0,12	0,36	0,36		0,24	0,48	0,96
Сумма по строкам		0,64	1,52	1,08	0,64	2,04	1,68	1,32	2,24	0,48	0,96	
Итоговый ряд ранжирования		2,5	7	5	2,5	9	8	6	10	1	4	



рования проблем, эта процедура теряет во многом обоснованность; носит в некотором смысле случайный характер и может не только не улучшить цели верхнего по отношению к отрасли уровня управления, т. е. страны, но и отдалить достижение этих целей. Поскольку в предложенном методологическом подходе при разработке стратегии развития электроэнергетики делается упор на учет целей страны, это может послужить объединяющим моментом при составлении (и так называемой, «актуализации») региональных энергетических программ за счет принятия единого решения относительно приоритетов действий и на этой основе ускорить движение к достижению целей страны;

2) объективный выбор приоритетных проблем отрасли, скорее всего, должен приводить к уменьшению общего объема необходимых инвестиций на развитие отрасли, поскольку при использовании предлагаемого методологического подхода не будет ошибочного распыления средств на второстепенные проблемы или проблемы, которые сейчас не являются первоочередными или которые в дальнейшем могут «саморазрешиться», или которые по разным причинам могут быть временными. Это связано с тем, что опора на цели страны, которые и долговременны, и устойчивы, обеспечивает и устойчивость самого ряда ранжирования проблем отрасли;

3) поскольку одна из целей страны – необходимость роста ее конкурентоспособности, которая, помимо прочего, оценивается и глобальным мировым рейтингом, рост этого рейтинга может вести к увеличению иностранных инвестиций, затем – к росту ВВП, улучшению других целей страны и т.п.;

4) разработанные детальные и четко структурированные алгоритмы расчетов и принятия промежуточных и окончательных решений по выделению приоритетных

проблем отрасли позволят использовать ИТ-технологии и на этой основе облегчить и упростить процесс составления стратегических программ развития отрасли, избавить разработчиков программ от рутинной части работы, сделать этот процесс менее время емким;

5) поскольку при прохождении 2 ОЭБУ предусмотрена при определенных обстоятельствах возможность замещения части проблем отрасли задачами изменения оргфинформы отрасли, в процессе ранжирования проблем их общее число в некоторых случаях может быть уменьшено;

6) предложенный методологический подход позволит повысить объективность, обоснованность и дополнительную аргументированность выбора действительно приоритетных проблем отрасли, повысить уверенность работников отрасли и правительства на уровне как регионов, так и страны в целом в правильности принятых стратегических решений;

7) методологический подход предполагает в качестве первого шага – составление максимально возможно полного перечня проблем отрасли с использованием максимально возможно полного списка информационных источников, что позволит, видимо, избежать пропусков при анализе проблем на последующих шагах. Кроме того, методология в 1 ОЭБУ позволяет выявить дополнительные проблемы, за счет чего расширить перечень проблем отрасли. Анализ в 3 ОЭБУ также в ряде случаев позволяет увидеть дополнительные проблемы, подлежащие включению в список проблем отрасли;

8) использование ИТ-технологии при разработке стратегических программ отрасли должно повысить, помимо прочего, культуру управления в части подготовки ответственных решений;

9) предложенный методологический подход выбора приоритетных проблем от-

расли – электроэнергетики, возможно, позволит использовать идеи и некоторые части этого подхода и в ряде других сложных или комплексных секторах экономики.

### **Основные выводы**

Несмотря на стабильное состояние экономики Казахстана за счет государственной политики, развивающей как базовые отрасли экономики, так и малый и средний бизнес, существует ряд вызовов, требующих более объективно, глубоко и всесторонне, чем это осуществлялось до недавнего времени, взглянуть на проблемы управления электроэнергетикой Казахстана, и в частности, принятия решений по повышению конкурентоспособности предприятий электроэнергетики.

На основе предшествующих исследований и предложений сформулируем следующую гипотезу для проверки:

1. Существует значимая рациональная взаимосвязь между оценкой проблем развития электроэнергетики и экономическим ростом и обеспечением роста жизненного уровня населения страны в рамках предлагаемого концептуального подхода.

2. Существует значимая рациональная взаимосвязь между оценкой проблем развития электроэнергетики и дефицитом энергоресурсов, экономическим ростом и конкурентоспособностью страны в рамках предлагаемого концептуального подхода.

3. Существует значимая рациональная взаимосвязь между оценкой проблем развития электроэнергетики и угрозой загрязнения окружающей среды вследствие техногенного воздействия объектов электроэнергетики, экономическим ростом и конкурентоспособностью страны в рамках предлагаемого концептуального подхода.

4. Существует значимая рациональная взаимосвязь между оценкой проблем развития электроэнергетики и выбором орга-

низационно экономической моделью функционирования электроэнергетики и обеспечение роста жизненного уровня населения страны в рамках предлагаемого концептуального подхода.

5. Стратегическое значение оценки проблем развития электроэнергетики определяет рациональные взаимосвязи концептуального подхода в сфере энергоэффективности, энергосбережения, экологии и рыночных отношений производства и потребления энергоресурсов с целью обеспечить экономический рост и обеспечение роста жизненного уровня населения.

Предложенная модель оценки стратегии развития электроэнергетики на основе системы динамических нормативов носит комплексный характер и позволяет своевременно выявлять формирующиеся приоритетные проблемы развития отрасли и принимать меры по их устранению. В основе предлагаемого концептуального подхода к определению приоритетных проблем развития электроэнергетики лежат рабочие гипотезы, которые позволяют выстраивать необходимые индикаторы оценки процесса экономического роста и конкурентоспособности страны, что позволяет принимать важные управленческие решения на уровне отраслей экономики. Выполненный анализ существующих условий развития отрасли позволяет констатировать целесообразность предложенного комплексного подхода, что отражает необходимость и сложность формирования рыночных отношений в электроэнергетике.

Результаты проведенных исследований подтвердили, что предложенный вариант модели взаимосвязи развития электроэнергетики с экономическим ростом и конкурентоспособностью страны имеет практическое значение в рамках предложенного концептуального подхода.

**Список использованных источников**

1. Алхасов А. Б. Возобновляемая энергетика. М.: Физматлит, 2010. 256 с.
2. Беляев Л.С. Рынок в электроэнергетике: проблемы развития производственных мощностей. Новосибирск: Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН «Наука», 2004. 218 с.
3. Булаев Ю.В., Табаков В.А., Еськин В.В. Комплексная автоматизация энергоснабжения предприятия // Промышленная энергетика. 2001. № 2. С. 11–15.
4. Гермейер Ю.Б. Введение в теорию исследования операций. М.: Наука, 1971. 384 с.
5. Акаев А.А., Плакиткин Ю.А. Проекты и риски будущего: концепция, модели, инструменты, прогнозы. М.: Красан, 2010. 432 с.
6. Акимов Т.А., Кузьмин А.П. Экология. Природа-Человек-Техника. М.: Наука, 2001. 125 с.
7. Christopher J.H., Bower J. Political Economy of Electricity Reform: A Case Study in Gujarat, India. Oxford Institute for Energy Studies, 2003.
8. de Sisternes F.J., Jenkins J.D., Botterud A. The value of energy storage in decarbonizing the electricity sector // Applied Energy. 2016. Vol. 175 (C). P. 368–379.
9. Frankena M. Market Power in the Spanish Electric Power Industry. Report prepared for the Comisión del Sistema Eléctrico Nacional. Madrid: Universidad Carlos III, 1997. 57 p.
10. Fraser P. Background Report on Regulatory Reform in the Electricity Industry. Paris: OECD, 1999. 48 p.
11. Damme E. Liquidity in the Dutch Wholesale Electricity Market. Netherlands: IAEA, 2003. 26 p.
12. Kendall M.G. Rank Correlation Methods. 2nd ed. rev. and enl. London: Griffin and Co, 1955. 196 p.
13. Ruscio J., Haslam N., Ruscio A. Introduction to the Taxometric Method: A Practical Guide. London: Lawrence Erlbaum Associates, 2006. 360 p.
14. Веселов Ф.В. Навести энергосты // Сибирский энергетик. 2012. № 43 (308). С. 43–48.
15. Громов А.И. Энергетическая основа глобальной системы «Природа – общество – человек» // Энергетическая политика. 2012. № 3. С. 17–23.
16. Джаманбалин Б.К., Кокшаров В.А. Экспертные оценки главных проблем развития электроэнергетики Казахстана // Научно-технические ведомости СПбПУ. Естественные и инженерные науки. 2019. № 1. С. 40–46.
17. Джаманбалин Б.К., Джаманбалин К.К., Ключев Ю.Б. Выбор приоритетов развития электроэнергетики : монография. Костанай, 2017. 141 с.
18. Мировая энергетика. Состояние, проблемы, перспективы / под ред. В.В. Бушуева. М.: Энергия, 2007. 664 с.
19. Стрельников Н.А. Энергосбережение : учебник. Новосибирск: НГТУ, 2014. 175 с.
20. Стронгин Р.Г. Численные методы в многоэкстремальных задачах (информационно-статистические алгоритмы). М.: Наука, 1978. 240 с.
21. Черчмен У., Акоф Р., Арноф Л. Введение в исследование операций. М.: Наука, 1968. 488 с.

**Koksharov V.A.***Ural State University of Railway Engineering,  
Ekaterinburg, Russia***Jamanbalin B.K.***Ural Federal University  
named after the First President of Russia B.N. Yeltsin,  
Ekaterinburg, Russia***Komissarova O.V.***Kostanay Social and Technical University  
named after Academician Z. Aldamzhar,  
Kostanay, Kazakhstan*

### **A CONCEPTUAL APPROACH TO DETERMINING THE PRIORITY PROBLEMS OF THE COUNTRY'S ELECTRIC POWER INDUSTRY (THE CASE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN)**

**Abstract.** The subject of research in this article is a set of organizational, economic and managerial relations arising in the process of formation of the electric power industry strategy based on methods for determining priority problems in the development of the electric power industry. The aim of the study is to develop theoretical foundations and methods for determining priority problems in the development of the electric power industry in the formation of strategic development plans for a country. In order to achieve this goal it is necessary to solve the following tasks: to study existing methods and propose a conceptual approach to identifying priority problems in the development of the country's electric power industry; to develop and propose the author's approach to identifying priority economic problems of the electric power industry based on taking into account the relations of the organizational and financial form of enterprises with the growth of innovation, the scale of investment and the level of competitiveness; to develop a methodological approach to assessing the impact of priority industry problems on the level of security of the country and the life of its population. This article introduces the concept of "the problem of the development of the electric power industry" as a mismatch between the existing and the mandatory organizational and economic interests and system parameters of producers and consumers of the fuel and energy market and requiring legislative and executive efforts of the state as a special subject of a market economy to ensure a dynamic balance of organizational and economic goals entities within this market to overcome this mismatch with the necessary legislative, organizational economic and financial methods based on technical standards and regulations. In this regard, there is a need to also introduce the concept of "organizational and economic management barrier", which should be understood as a set of certain indicators, the values of which differ from the rational values of the industry's functioning and their potential adjustment allows us to assess, as a first approximation, the problem as really not solved in within the organizational, economic and financial conditions of this level of management, which makes it possible to consider it a priority for the next level.

**Key words:** electric power industry; energy enterprise; investments; organizational and economic barrier; public-private partnership; super-goal; energy efficiency; energy flows; ranking of problems; economic growth.

## References

1. Alkhasov, A.B. (2010). *Vozobnovliaemaia energetika [Renewable Energy]*. Moscow, Fizmatlit.
2. Belyaev, L.S. (2004). *Rynok v elektroenergetike: problemy razvitiia proizvodstvennykh moshchnostei [Electrical engineering market: Capacity expansion issues]*. Novosibirsk, Melentiev Energy Systems Institute Siberian Branch of the Russian Academy of Science.
3. Bulaev, Iu.V., Tabakov, V.A., Eskin, V.V. (2001). Kompleksnaia avtomatizatsiia energosnabzheniia predpriiatiia [Comprehensive Automation of Energy Supply at a Company]. *Promyshlennaia energetika [Industrial Power Engineering]*, No. 2, 11–15.
4. Germeier, Iu.B. (1971). *Vvedenie v teoriu issledovaniia operatsii [Introduction to the Theory of Operations Research]*. Moscow, Nauka.
5. Akaev, A.A., Plakitkin, Iu.A. (2010). *Proekty i riski budushchego: kontseptsii, modeli, instrumenty, prognozy [Projects and Risks of the Future: Concept, Models, Instruments, Forecasts]*. Moscow, Krasan.
6. Akimova, T.A., Kuzmin, A.P. (2001). *Ekologiya. Priroda-Chelovek-Tekhnika [Ecology. Nature – Man – Technology]*. Moscow, Nauka.
7. Christopher, J.H., Bower, J. (2003). *Political Economy of Electricity Reform: A Case Study in Gujarat, India*. Oxford Institute for Energy Studies.
8. de Sisternes, F.J., Jenkins, J.D., Botterud, A. (2016). The value of energy storage in decarbonizing the electricity sector. *Applied Energy*, Vol. 175 (C), 368–379.
9. Frankena, M. (1997). *Market Power in the Spanish Electric Power Industry. Report prepared for the Comisión del Sistema Eléctrico Nacional*. Madrid, Universidad Carlos III, 57 p.
10. Fraser, P. (1999). *Background Report on Regulatory Reform in the Electricity Industry*. Paris, OECD, 48 p.
11. Damme, E. (2003). *Liquidity in the Dutch Wholesale Electricity Market*. Netherlands, IAEA, 26 p.
12. Kendall, M.G. (1955). *Rank Correlation Methods*. 2nd ed. rev. and enl. London, Griffin and Co, 196 p.
13. Ruscio, J., Haslam, N., Ruscio, A. (2006). *Introduction to the Taxometric Method: A Practical Guide*. London, Lawrence Erlbaum Associates, 360 p.
14. Veselov, F.V. (2012). Navesti energomosty [Building energy bridges]. *Sibirsky energetik [Siberian Power Engineer]*, No. 43 (308), 43–48.
15. Gromov, A.I. (2012). Energeticheskaya osnova global'noi sistemy «Priroda – obshchestvo – chelovek» [Energy framework of the global system “Nature – Society – Man”]. *Energeticheskaya politika (Energy Policy)*, No. 3, 17–23.
16. Jamanbalin, B.K., Koksharov, V.A. (2019). Ekspertnye otsenki glavnykh problem razvitiia elektroenergetiki Kazakhstana (Expert evaluations of main problems in development of electric energy in Kazakhstan). *Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbPU. Estestvennye i inzhenernye nauki (St Petersburg Polytechnic University Journal of Engineering Sciences and Technology)*, No. 1, 40–46.
17. Jamanbalin, B.K., Jamanbalin, K.K., Kliuev, Iu.B. (2017). *Vybor prioritetov razvitiia elektroenergetiki [Setting*



- priorities for electric engineering development*]. Kostanai.
18. Bushuyev, V.V. (edt.) (2007). *Mirovaia energetika. Sostoianie, problemy, perspektivy* [Global energy sector. Current state, problems, prospects]. Moscow, Energiya.
  19. Strelnikov, N.A. (2014). *Energoberezhenie* [Energy Conservation]. Novosibirsk, NGTU.
  20. Strongin, R.G. (1978). *Chislennyye metody v mnogoekstremal'nykh zadachakh (informatsionno-statisticheskie algoritmy)* [Numerical Methods for Multiextremal Problems]. Moscow, Nauka.
  21. Churchman, C.W., Ackoff, R., Arnoff, L. (1959). *Introduction to Operations Research*. John Wiley & Sons.

### Information about the authors

**Koksharov Vladimir Alekseevich** – Doctor of Economics, Professor, Department of Transport Economics, Ural State University of Railway Engineering, Ekaterinburg, Russia (620034, Ekaterinburg, Kolmogorov street, 66); e-mail: vakoksharov@mail.ru.

**Jamanbalin Berik Kadyrgalievich** – Post-Graduate Student, Department of Economic Safety of Industrial Complexes, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, Mira street, 19); e-mail: pkkstu@mail.ru.

**Komissarova Olga Vladimirovna** – Master of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Management, Kostanay Social and Technical University named after Academician Z. Aldamzhar, Kostanay, Kazakhstan (110010, Kazakhstan, Kostanay, prospect Koblandy Batyr, 27); e-mail: olga.komissarova@list.ru.

**Для цитирования:** Кокшаров В.А., Джаманбалин Б.К., Комиссарова О.В. Теоретические аспекты концепции оценки приоритетных проблем развития электроэнергетики страны (на примере Республики Казахстан) // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2019. Т. 18, № 6. С. 783–801. DOI: 10.15826/vestnik.2019.18.6.038.

**For Citation:** Koksharov V.A., Jamanbalin B.K., Komissarova O.V. A Conceptual Approach to Determining the Priority Problems of the Country's electric power industry (the case of the Republic of Kazakhstan). *Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management*, 2019, Vol. 18, No. 6, 783–801. DOI: 10.15826/vestnik.2019.18.6.038.

**Информация о статье:** дата поступления 14 октября 2019 г.; дата принятия к печати 5 ноября 2019 г.

**Article Info:** Received October 14, 2019; Accepted November 5, 2019.