

Финаев Валерий Иванович – Технологический институт федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге; e-mail: finaev_val_iv@tsure.ru; 347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44; тел.: 88634371773; кафедра систем автоматического управления; зав. кафедрой; д.т.н.; профессор.

Заргарян Юрий Артурович – e-mail: jury.zargaryan@gmail.com; тел.: 88634371689; кафедра систем автоматического управления; ассистент.

Finaev Valery Ivanovich – Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Autonomy Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”; e-mail: finaev_val_iv@tsure.ru; 44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia; phone: +78634371773; the department of automatic control systems; head of the department; dr. of eng. sc.; professor.

Zargaryan Yuri Arturovich – e-mail: jury.zargaryan@gmail.com; phone: +78634371689; the department of automatic control systems; assistant.

УДК 620.9.001.12/.18

Г.А. Саратикян, В.И. Финаев, Ю.И. Иванов, В.А. Черёмушкин

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА: НЕОБХОДИМОСТЬ, КОНЦЕПЦИЯ И ПУТЬ РЕАЛИЗАЦИИ

На основе метода системного анализа в статье исследованы основные положения концепции «Интеллектуальная энергетическая система с активно-адаптивной сетью». Предложен путь реализации концепции с разделением на уровни от городского до высшего и рассмотрены вопросы создания перспективного базового варианта городской интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью. Изложенный в статье путь реализации интеллектуальной энергетической системы является результатом системного анализа постановки задачи по модернизации электроэнергетики Российской Федерации.

Техническая система; электроэнергетическая система; автоматические системы; системы искусственного интеллекта.

G.A. Saratikyan, V.I. Finaev, Yu.I. Ivanov, V.A. Cheremushkin

INTELLECTUAL ELECTRICITY: NEED, CONCEPT AND IMPLEMENTATION OF THE WAY

For base system analyze method in this paper was research basic principles of concept «Intellectual energy system with activ and adapting grid». The way of conception realization have distributiv levels on town level to supreme level was suggested and was consider questions create of perspectiv base version town Intellectual energy system with activ and adapting grid. In this paper is Set out the path of intellectual energy system realization is the result of systematic analysis of the problem statement to modernize the power of the Russian Federation.

Technical system; electricpower system; automatic system; artificial intellectual system.

Особенности реформирования электроэнергетики в РФ. Электроэнергетика является энергетической базой функционирования и развития промышленности и других отраслей экономики. В истории развития мировой электроэнергетики было несколько этапов: тепловые электростанции, гидроэлектростанции и атомные электростанции. По организационному признаку в мировой практике существует опыт зарубежных стран с рыночной электроэнергетикой частных компаний и опыт СССР, где в 1956 г. была создана государственная Единая энергетическая система (ЕЭС) СССР, которая объединяла линии электропередачи высокого на-

пряжения 220, 500, 750 и 1200 кВ [1]. Мировая практика экономического хозяйствования показала, что рыночная экономика и частная собственность на средства производства обеспечивают наиболее высокие темпы развития всех отраслей экономики, в том числе и энергетики.

С наступлением в Российской Федерации периода перехода к рыночной экономике, началась реорганизация отечественной электроэнергетики и последующая подготовка к реформированию. В 1992 г. государственная ЕЭС была реорганизована в частную акционерную компанию РАО «ЕЭС России» [2]. Главной целью этого шага был переход от государственного бюджетного финансирования к финансированию потребителями электроэнергии (юридическими и физическими лицами) и акционерами РАО «ЕЭС России».

Реформирование электроэнергетики началось в 2001 г. Постановлением Правительства №256 «О реформировании электроэнергетики Российской Федерации». Для правовой основы и регламентации функционирования электроэнергетики в условиях рыночной экономики был разработан и введён в действие Федеральный закон №35-ФЗ «Об электроэнергетике» от 26 марта 2003 года [3]. Главные мероприятия реформы электроэнергетики в Российской Федерации были осуществлены в период 2003–2010 гг. Основой этих мероприятий была структурная реорганизация РАО «ЕЭС России» в период 2000–2008 гг. с целью повышения роли рыночных механизмов в электроэнергетике [4].

Цели реформы электроэнергетики [4]: повышение эффективности работы предприятий электроэнергетики; создание условий для развития электроэнергетики на основе стимулирования инвестиций со стороны акционеров; увеличение финансирования за счёт доходов от рыночных механизмов продажи электроэнергии и мощности; обеспечение надёжного и бесперебойного энергоснабжения конечных потребителей.

Задачи реформы электроэнергетики [4]: изменение системы государственного регулирования отрасли на основе изменения законодательства; формирование конкурентного рынка электроэнергии и мощности [3]; осуществление разделения естественно-монопольных и потенциально конкурентных функций; отказ от общей вертикально подчинённой структуры электроэнергетики и замена её горизонтально взаимодействующими специализированными структурами; обеспечение государственного контроля в естественно-монопольных сферах электроэнергетики.

Итоги реформы электроэнергетики [5]: в 2003 г. принят ряд основополагающих нормативных документов, в том числе Федеральный закон №35-ФЗ «Об электроэнергетике» от 26 марта 2003 года; с 2000 г. по 2008 г. была реорганизована компания РАО «ЕЭС России»; созданы новые компании по распределению электроэнергии – ОАО Федеральная сетевая компания ЕЭС и входящие в неё межрегиональные ОАО МРСК (межрегиональные распределительные сетевые компании); созданы крупные генерирующие компании оптового рынка; создана сеть региональных энергосбытовых компаний; созданы новые структуры для организации работы рынков электроэнергии и мощности, для разработки правил функционирования этих рынков, для осуществления оперативно-диспетчерского управления энергетическими режимами работы ЕЭС (НП Администратор торговой системы, НП Совет рынка, ОАО Системный оператор ЕЭС); запущены оптовый и розничный рынки электрической энергии и мощности с либерализацией рынка; в 2008 г. прекратило существование РАО «ЕЭС России».

Новая структурная организация рыночной электроэнергетики: генерирующие компании оптового рынка; электросетевые компании для транспортирования и распределения электроэнергии; компании по управлению режимами ЕЭС; компании, отвечающие за функционирование и развитие коммерческой инфраструктуры

оптового и розничного рынков; организации по контролю и регулированию в отрасли; мелкие производители электроэнергии; крупные потребители электроэнергии; гарантирующие поставщики электроэнергии; энергосбытовые организации; конечные потребители электроэнергии (промышленные предприятия, организации, жилищно-строительные комплексы, компании, домовладения).

В настоящее время электроэнергетика Российской Федерации на высоком уровне представлена двумя организационными системами: Министерство энергетики Российской Федерации и рыночная система электроэнергетики Российской Федерации (НП Совет рынка, ОАО Системный оператор, НП Администратор торговой системы, ЗАО Центр финансовых расчётов, ОАО «Федеральная сетевая компания ЕЭС», ОАО «Холдинг МРСК» и несколько межрегиональных распределительных сетевых компаний ОАО МРСК).

Таким образом, созданы вертикаль управляющих звеньев и инфраструктура технологических звеньев, которые образуют две основы функционирования электроэнергетики: Экономика электроэнергетики и Технологическая инфраструктура. Это введено Федеральным законом №35-ФЗ «Об электроэнергетике» (Статья 5. Технологическая и экономическая основы функционирования электроэнергетики) [3]. Потребности страны в электроэнергии наблюдаются и анализируются организацией НП Совет рынка и экономически регулируются НП Администратор торговой системы и ЗАО Центр финансовых расчётов.

Далее следует различать оптовый и розничный рынки электроэнергии и мощности (ОРЭМ и РРЭМ) [3, 5]. ОРЭМ представляют крупные генерирующие компании, владеющие электростанциями вида ГЭС, ТЭС и АЭС. На розничном рынке для генерации электроэнергии разрешены новые нетрадиционные источники электроэнергии. Потоки выработанной электроэнергии направляются в Технологическую инфраструктуру (сетевое хозяйство электроэнергетики), главными задачами которой являются: транспортирование электроэнергии (магистральные электрические сети), распределение электроэнергии (распределительные электрические сети) и оперативно-диспетчерское управление этими процессами. Возглавляет Технологическую инфраструктуру компания ОАО «ФСК ЕЭС», которой подчинены межрегиональные распределительные сетевые компании ОАО МРСК. Потребители электроэнергии представлены следующими категориями: крупные потребители типа промышленное предприятие, гарантирующие поставщики, энергосбытовые организации и конечные потребители.

Концепция ИЭС ААС. Структурно-экономическая реорганизация и реформирование электроэнергетики Российской Федерации позволили запустить рыночный механизм финансирования и изыскать средства для масштабной технической модернизации объектов электроэнергетики с учётом требований, продиктованных рынком, а также тенденций развития электроэнергетики за рубежом.

В зарубежной рыночной электроэнергетике инновационным направлением является создание интеллектуальной электроэнергетики, базирующейся на внедрении в основные технические средства дополнительных – для автоматизации и интеллектуализации основного оборудования и электрических сетей. Прежде всего, интеллектуализация осуществляется на объектах распределительных электрических сетей и на объектах потребителей электрической энергии.

В настоящее время в мире лидерами создания интеллектуальной электроэнергетики являются: США, Китай, Индия и Япония. Большие средства вкладываются в создание интеллектуальной электроэнергетики в Великобритании, Австралии и Германии. За рубежом интеллектуальные электрические сети обозначаются выражением Smart Grid.

В Российской Федерации работы по модернизации электроэнергетики были начаты в феврале 2010 г. по личному указанию Председателя Правительства РФ В.В. Путина [5]. В марте 2010 г. Генеральный директор компании ОАО “НТЦ электроэнергетики” доктор технических наук В.В. Дорофеев разработал концепцию отечественной интеллектуальной электроэнергетики со следующим названием: “Интеллектуальная энергетическая система с активно-адаптивной сетью” (ИЭС ААС) [6, 7]. Для финансирования начала работ по созданию отечественной ИЭС ААС на этап 2010–2012 гг. было выделено 519 млрд рублей [6]. Следующий этап, подлежащий финансированию, намечен на период 2013–2017 гг. Концепция ИЭС ААС позволяет приступить к работе по разработке отраслевого проекта создания интеллектуальной электроэнергетики в Российской Федерации.

Причины модернизации электроэнергетики в Российской Федерации [6, 7, 12, 13]: высокие риски нарушения надежного и качественного электроснабжения потребителей; снижение экономичности функционирования ЕЭС России; средства управления системами электроэнергетики не отвечают современным требованиям управления большими системами; недостаточность применения новых технологий в электроэнергетических сетях; отсутствие четкой идеологии и системного характера применения новых технологических решений; отставание во внедрении современных средств и систем управления, обеспечения их необходимой информацией для оперативного управления в реальном времени; возросшие требования нового промышленного оборудования в сфере производства к качеству поставляемой электроэнергии.

Цели разработки ИЭС ААС должны обеспечить [6, 7]: надёжность, бесперебойность и экономичность энергоснабжения; резерв по ресурсам электроэнергии и мощности; высокое качество поставляемой электроэнергии; доступность в использовании электроэнергии.

Задачи, подлежащие решению для достижения целей [6, 7]: развитие всех систем генерации электроэнергии, в том числе малых и нетрадиционных; модернизация технологической инфраструктуры электроэнергетики; автоматизация и интеллектуализация основного и дополнительного оборудования; автоматизация и интеллектуализация процессов контроля и управления в распределительных электросетях.

Для решения поставленных задач были предложены следующие подходы [7]: переход к схеме “активный поставщик и активный потребитель, соединённые каналами связи”; использование информационных и коммуникационных технологий в процессах управления и контроля; новые нетрадиционные виды генерации электроэнергии; распределённая генерация, особенно для нужд городов и предприятий; автоматизация и интеллектуализация технических средств и технологических процессов; разработка концепции создания интеллектуальной электроэнергетики; повышение значимости понятия качество электроэнергии; разработка стратегии качественно новой электроэнергетики.

Концепция ИЭС ААС содержит следующие основные положения [7]: оперативное двустороннее взаимодействие по каналам связи интеллектуальных средств поставщиков электроэнергии с техническими средствами потребителей электроэнергии; интеллектуальность систем управления всех уровней, обеспечивающая прогнозирование и высокую адаптивность распределительных электрических сетей для достижения эффективности, надёжности и бесперебойности энергоснабжения; автоматический контроль и мониторинг основных технических средств; дистанционное управление основным оборудованием; создание всережимной системы управления с полномасштабным информационным обеспечением; развитие всех видов генерации – традиционных и нетрадиционных; создание распределённой генерации; участие всех видов потребителей, присоединённых к сети, в регу-

лировании качества и надёжности энергосистемы; возможность для распределительных сетей осуществлять изменение параметров и топологии сети по текущим режимным условиям; регулирование напряжения в узлах сети, обеспечивая минимизацию потерь при соблюдении условий высокого качества электроэнергии; точные измерения параметров и автоматизированный комплексный учёт электроэнергии на границах раздела и на подстанциях сети.

Основные функции ИЭС ААС [7]: генерация, передача, распределение и потребление электроэнергии; автоматический контроль в реальном масштабе времени с протоколированием; автоматический сбор информации; автоматическое управление объектами электроэнергетики; автоматический учёт и выдача информации для отчётности; прогнозирование состояния электросетей и основного силового оборудования; оперативное решение вопросов конфигурации электросетей; оперативное автоматическое реагирование на аварийные ситуации; оперативное автоматическое восстановление после аварийных ситуаций.

Основные особенности новой ЕЭС [7]: наряду с крупной генерацией появляются малая, нетрадиционная и распределённая генерация электроэнергии; управление для всех видов генерации – активное с общей координацией из центров ИЭС ААС, причём с двусторонней информационной связью систем управления и оборудования поставщиков с оборудованием потребителей; на смену неизменяемой и пассивной системе передачи электроэнергии приходит активно-адаптивная система с опросом потребителей и управлением конфигурацией и параметрами электросетей в режиме реального времени; на смену свободного и не всегда оптимального использования электроэнергии приходит гибкое эффективное использование с возможностью адаптации к системной ситуации.

Ядром ИЭС ААС должны стать электрические сети с новыми свойствами [7]: адаптивность, надёжность и бесперебойность на основе прогнозирования и автоматического реагирования на текущую ситуацию; приоритет и массовость малых источников электроэнергии и НиВИЭ (нетрадиционных и возобновляемых источников электроэнергии); высокое качество электроэнергии и экономичность основного оборудования.

Предлагаемый путь реализации ИЭС ААС. Для создания ИЭС ААС руководством научной компании ОАО “НТЦ электроэнергетики”, входящей в состав ОАО “ФСК ЕЭС”, был предложен следующий перечень требований к создаваемой энергосистеме [6, 7]: создание новой технологической основы энергетики Российской Федерации на базе инновационного развития; повышение роли электрических сетей как интегрирующего звена для объединения генерации и потребителей электроэнергии на основе каналов связи; системная установка в сетях активных технических средств, которые дадут эффект при развитии энергосистемы в целом; применение новых информационных систем и технологий; создание интеллектуальной единой адаптивной системы электросетей всех уровней на основе сочетания централизованного и местного управления как в нормальных, так и в аварийных режимах; применение быстродействующих интеллектуальных аппаратных и программных технических средств для контроля, измерения, мониторинга, оценки состояния, прогнозирования и управления электрическими сетями и энергопотреблением; повышение эффективности использования энергоресурсов; повышение роли энергосбережения и внедрение энергосберегающих технологий.

Главные условия реализации задач приведённого комплексного подхода [6, 7]:

1. Выход отечественной электроэнергетики на новое качество управления путём формирования целостной многоуровневой системы управления с увеличением объёмов автоматизации и повышением критической надёжности всей системы, включая низовые звенья.

2. Переход к стратегии предупреждения системных рисков и ошибок планирования.

3. Обеспечение быстрого реагирования на сбои, отказы, нарушения и аварии.

4. Внедрение новейших автоматических и интеллектуальных технических систем.

На основе анализа приведённого выше материала, предлагается следующий путь реализации концепции ИЭС ААС. Создание отечественной интеллектуальной электроэнергетики должно базироваться на внедрении в основные технические средства (силовое оборудование для генерации, транспортирования и распределения электроэнергии) следующих дополнительных технических систем: управления; контроля; измерения; мониторинга; прогнозирования; сбора информации; коммуникаций; обеспечения качества электроэнергии; коммерческого учёта электроэнергии и мощности.

Перечисленные технические системы должны реализовываться аппаратно и программно на основе микроконтроллерных систем, промышленных компьютеров и систем искусственного интеллекта. Перечисленные технические системы автоматизации и интеллектуализации должны дополнять основные силовые технические средства на всех этапах производства и потребления электрической энергии: генерация, транспортирование, распределение и потребление. Распределительные электрические сети, от поставщиков электроэнергии до потребителей всех категорий, должны выполняться многоуровневыми, автоматическими и интеллектуальными, с учётом отечественных исследований в области систем искусственного интеллекта [8, 9, 10], а также зарубежных технологий, Smart Grid [11].

Принципиальным является вопрос о порядке выполнения работ по созданию ИЭС ААС. Для решения этого вопроса необходимо разработать общую структурную схему ИЭС ААС Российской Федерации и разбить её на следующие уровни: высший; федеральных округов; региональный; межрегиональных распределительных сетевых компаний; областной; городской.

Реализация этих уровней должна осуществляться последовательно, причём в первую очередь должны быть созданы именно городские ИЭС ААС. Целесообразно разработать перспективный инновационный базовый вариант городской ИЭС ААС и его повторить во всех городах Российской Федерации.

Базовый вариант городской ИЭС ААС должен разрабатываться с учётом общей схемы организации электроэнергетики в городах Российской Федерации, а именно: генерирующие компании (могут быть в отдельных городах); альтернативные источники электроэнергии [12]; крупные потребители электроэнергии типа “промышленное предприятие”; распределительные электросети; гарантирующие поставщики; энергосбытовые организации; конечные потребители электроэнергии (промышленные предприятия, организации, жилищно-строительные комплексы, мелкомоторные предприятия, частные компании, частные домовладения).

Перечисленные элементы базового варианта городской ИЭС ААС имеют свои основные силовые технические средства, которые подлежат модернизации с учётом отраслевых требований и главной задачи – повышения надёжности электрических сетей [13, 14]. Дополнительные технические средства автоматизации и интеллектуализации должны создаваться под новые основные технические средства. Причём начинаться эти работы должны с проработки средств автоматизации и интеллектуализации для потребителей электроэнергии.

Изложенный путь реализации ИЭС ААС является результатом системного анализа постановки задачи по модернизации электроэнергетики Российской Федерации на основе концепции ИЭС ААС. Из положений концепции следует, что для технического перевооружения электроэнергетики Российской Федерации предстоит реализовать два больших взаимосвязанных процесса:

1. Разработка, создание и внедрение новых основных технических средств, относящихся к силовой электроэнергетике: цифровых, автоматизированных и энергоэффективных.

2. Разработка, создание и внедрение новых дополнительных технических средств, относящихся к системам автоматики и системам искусственного интеллекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сайт Большая Советская Энциклопедия, страница <http://bse.sci-lib.com/article036764.html>
2. Сайт Министерства энергетики Российской Федерации, страница http://minenergo.gov.ru/aboutminen/historical_calendar/.
3. Федеральный закон №35-ФЗ «Об электроэнергетике» от 26 марта 2003 года. – М.: Проспект, 2010. – 72 с.
4. Сайт РАО «ЕЭС России», страница <http://www.rao-ees.ru/ru/reforming/reason/show.cgi?content.htm>.
5. Сайт РАО «ЕЭС России», страница <http://www.rao-ees.ru/ru/reforming/reason/show.cgi?content.htm>.
6. *Чистяков В.Н.* Политика модернизации и инновационного развития ОАО «ФСК ЕЭС». – М., 2010.
7. *Дорофеев В.В.* Интеллектуальная сеть. Новые принципы построения. Оборудование и системы управления интеллектуальной сети / Доклад на заседании круглого стола по теме «Умные сети – Умная энергетика – Умная экономика». – СПб., 2010.
8. *Бернштейн Л.С., Финаев В.И.* Адаптивное управление с нечёткими стратегиями. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского государственного университета, 1993. – 134 с.
9. *Финаев В.И.* Моделирование систем. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1994. – 127 с.
10. *Финаев В.И.* Моделирование при проектировании информационно-управляющих систем. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2002. – 117 с.
11. Сайт «Сименс в России» http://w3.siemens.ru/solutions_and_services/infrastructure_cities/smart_grids/.
12. *Бурмистров В.Н., Дрогунов С.В.* Перспективные инновационные направления развития энергетики России // *Электрика*. – 2011. – № 5. – С. 8-13.
13. Объединённый симпозиум «Энергетика России в XXI веке: стратегия развития – восточный сектор» (Всероссийская конференция) // *Электротехника*. – 2010. – № 12. – С. 54-57.
14. *Худяков В.В.* Повышение надёжности электрических сетей // *Электротехника*. – 2011. – № 9. – С. 6-11.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор В.Е. Золотовский.

Саратикян Григор Аслибекович – Филиал ОАО «РусГидро» – «Карачаево-Черкесский Филиал»; e-mail: offise@zelges.gidroogk.ru; 369244, Карачаево-черкесская Республика, Карачаевский р-н, рп. Правокубанский; тел.: 88634371773; директор; д.э.н.

Иванов Юрий Иванович – Научно-образовательный центр «Интеллектуальные системы управления»; e-mail: director@noc-isu.ru; г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44; тел.: 88634371773; директор; доцент.

Финаев Валерий Иванович – Технологический институт федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге; e-mail: финаев_val_iv@tsure.ru; 347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44; тел.: 88634371773; кафедра систем автоматического управления; зав. кафедрой; д.т.н.; профессор.

Черёмушкин Владимир Александрович – e-mail: vacherem@list.ru; кафедра систем автоматического управления; инженер.

Saratikyan Gregory Aslibekovich – Branch of JSC "RusHydro" – "Karachai-Cherkess branch", e-mail: offise@zelges.gidroogk.ru; рп. Pravokubanskij, area Karachaevsky, Karachai-Cherkess Republic, 369244, Russia; phone: +78634371773; the director, dr. of ec. sc.

Ivanov Yuriy Ivanovich – Scientific-Educational Center "Intelligent Control Systems"; e-mail: director@noc-isu.ru; 44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia; phone: +78634371773; director; associate professor.

Finaev Valery Ivanovich – Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Autonomy Educational Establishment of Higher Vocational Education "Southern Federal University"; e-mail: finaev_val_iv@tsure.ru; 44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia; phone: +78634371773; the department of automatic control systems; head of the chair; dr. of eng. sc.; professor.

Cheremushkin Vladimir Alexandrovich – e-mail: vacherem@list.ru; the department of automatic control systems; engineer.

УДК 519.852:656.2

И.С. Коберси, Д.В. Шкуркин

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ ЗАДАЧ

Рассматриваются описание и классификация транспортных задач, проведены описания классических алгоритмов и выявлены их недостатки на системном уровне, указывая на то, что решение задач большой размерности точные методы являются не эффективными по критериям скорости принятия решения. В связи с их большими временными затратами, исходя из этого в работе предложены генетические алгоритмы и нечеткие системы в отдельности или применения нечетких генетических алгоритмов для решения транспортных задач, отличающиеся от существующих методов оптимизации простотой реализации и алгоритмизации процесса управления в условиях неполноты данных и экономического риска.

Транспортная задача; алгоритм; нечеткая система.

I.S. Kobersy, D.V. Shkurkin

APPLICATION OF GENETIC ALGORITHMS FOR OPTIMIZATION OF TRANSPORT PROBLEMS

The article deals with the the description and classification of transport problems, made of the description of classical algorithms and their shortcomings identified at the system level, indicating that the solution of large-scale problems exact methods are not effective-governmental criteria for the rate decision. Due to their more time-spending, based on this paper we propose a genetic algorithms and fuzzy system basis or application of fuzzy genetic algorithms for solving transport problems, which differ from existing methods of optimization and ease of implementation of the algorithmic process control with incomplete data for Economic and risk.

The transportation problem; algorithm; fuzzy system.

Логистика – важная область жизнедеятельности человека. Перевозка людей и грузов (от пищевых до промышленных) – это неотъемлемая часть жизни современного человека. Необходимость решения транспортных задач, с минимизацией издержек на перевозку, определяется экономическим эффектом при нахождении лучшего решения, так как это увеличивает прибыль предприятия [1].

Известно, что классические алгоритмы не имеют возможности распараллеливания и имеют экспоненциальный рост времени выполнения от размерности задачи. То есть количество математических действий (команд) растет экспоненциально, а развитие процессорных элементов (увеличение тактовой частоты, уменьшение количества тактов выполнения команд, задержка на выборку данных из памяти) не компенсируют растущие (с увеличением размерности задачи) потребности классических алгоритмов. Точные методы решения транспортных задач (ТЗ), позво-