

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ РЕФОРМЫ ЖКХ

С. В. ПРОКОПЧИНА,
*доктор технических наук, профессор, Финансовый университет при
Правительстве Российской Федерации,
Москва, Российская Федерация*

Модели процессов ЖКХ, включая и процессы финансирования ЖКХ, должны строиться на сбалансированных системах показателей, индикаторов и индексов, иерархически взаимосвязанных между собой и адекватно отражающих реальные процессы ЖКХ. Такие модели должны быть динамичными в отношении состава и коэффициентов значимости указанных показателей, т.е. перестраиваться в зависимости от текущих производственных и информационных ситуаций. Указанные вопросы рассматриваются в данной статье.

Ключевые слова: жилищно-коммунальное хозяйство, «Инфоаналитик», экономическое развитие.

Management of enterprises
in conditions of instability and uncertainty

METHODOLOGICAL AND INFORMATION TECHNOLOGY ASPECTS OF THE ECONOMIC REFORM OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES

S. V. PROKOPCHINA,
doctor of technical Sciences, Professor, Financial University under the Government
of the Russian Federation
Moscow, Russian Federation

Process models of housing, including the process of financing housing, should be based on balanced scorecards, indicators and indices that are hierarchically interconnected and adequately reflect the real processes utilities. Such models must be dynamic in terms of composition and coefficients of significance of these indicators, i.e. to adjust depending on ongoing production and information situations. These issues are addressed in this article.

Keywords: housing and communal services, «Infoanalyst», economic development.

Проведение экономической реформы ЖКХ, рост сферы услуг, повышение ее эффективности, научно-технический прогресс обеспечивается в процессе осуществления поступления финансовых средств различных источников финансирования ЖКХ. Высокая эффективность использования этих средств в сфере услуг, в частности в ЖКХ, является необходимой и решающей предпосылкой устойчивого и расширенного экономического развития страны.

Подпрограммы федеральной целевой программы «Жилище» до 2020 г. предусматривает

реализацию новой экономической модели реформы жилищно-коммунального комплекса.

Новая система экономических отношений в ЖКХ предполагает принципиальное изменение как функций ее участников, так и механизмов их взаимодействия и организации финансовых потоков.

Предполагается коренным образом изменить систему текущего финансирования жилищно-коммунальных предприятий. Основной идеей экономической реформы жилищно-коммунального хозяйства является передача права распоряжения всеми бюджетными ресурсами, выделяемыми в настоящее

время на дотирование отрасли, от коммунальных предприятий непосредственно гражданам – субъектам, в наибольшей степени заинтересованным в эффективном расходовании этих средств.

Основными целями подпрограммы являются: повышение эффективности, устойчивости и надежности функционирования систем жизнеобеспечения населения, привлечение инвестиций в жилищно-коммунальную отрасль, улучшение качества услуг с одновременным снижением затрат, адресная социальная защита населения при оплате жилищно-коммунальных услуг.

Достижение основных целей подпрограммы призвано обеспечить возможность устойчивого развития жилищно-коммунального комплекса;

Очевидно, такие масштабные задачи должны иметь мощную информационно-аналитическую и управленческую основы. Современная экономика и общество в целом испытывают значительную потребность в мощных математических методах и системах, позволяющих строить и использовать на практике адекватные модели социально-экономических процессов. Актуальность этого возрастает в связи с усложнением задач, быстро меняющимися экономическими ситуациями, необходимостью разработки бизнес-планов и инвестиционных программ для привлечения финансирования проектов, необходимостью комплексного планирования развития территорий и появлением нового класса пользователей-специалистов, ориентированных на применение современных компьютерных систем.

Важным направлением повышения эффективности контроля всех процессов ЖКХ является методология и методики проведения оценивания и аудита показателей, отчетов, информационных массивов.

При создании математической базы ЖКХ и информационно-аналитических средств на ее основе главной задачей является правильный выбор методологической основы.

Эконометрические методы, применявшиеся в условиях стабильной плановой экономики, в том числе и ЖКХ, ориентированы в основном на диспетчеризацию и моделирование процессов в условиях стабильности производств и внешней среды. Поэтому в настоящее время они мало пригодны. Этим отчасти объясняется кризис экономической науки, неэффективность экономических построений и моделей.

Современные социально-экономические процессы, в частности, и процессы ЖКХ, формируются в условиях уникальности ситуаций; активно влияющей, меняющейся окружающей среды; наличия региональной специфики; недостаточности, неточности, нечеткости информации, что обуславливает нестационарный характер этих процессов, а экономические модели основываются на постулатах о детерминированности факторов или о возможности получения экспериментальной информации о них в любом объеме. Ни того, ни другого на практике нет.

Несоответствие реальных процессов и их эконометрических моделей делает невозможным получение адекватных оценок аудита и эффективных управленческих решений. Поэтому возникает сомнение в работоспособности, эффективности и пригодности эконометрических моделей для решения современных задач экономики. Однако, дело здесь не в самих методах, а в правомочности их использования в конкретных прикладных задачах. Поэтому очевидной является рекомендация использовать для решения таких задач соответствующие методы, ориентированные на применение в условиях неопределенности в широком смысле этого слова. Неопределенность может выражаться в недостаточной структурированности решаемых задач, так называемой их слабой обусловленности, в неточности, неполноте, нечеткости информации, разнесенности информации во времени и в пространстве.

Одним из подходов, ориентированных на такие задачи, является байесовский регуляризирующий подход (РБП). Технологии на его основе (байесовские интеллектуальные технологии (БИТ)) нашли применение в решении широкого круга социально-экономических задач, таких как SWOT-аналитическая оценка состояния региональной и муниципальной экономики и социальной сферы, разработка паспортов территорий, определение инвестиционных программ развития ЖКХ городов и территорий, проведение аудита хозяйственной деятельности объектов ЖКХ, управление системами ЖКХ, создание интеллектуальных сетей ЖКХ и др. Опыт использования РБП показал эффективность его применения в задачах развития всех сфер территориально-хозяйственной деятельности, что особенно важно в условиях активизации программ и успешной реализации основных их направлений.

Для разработки концептуальной основы информатизации и интеллектуализации процессов функционирования и реформирования ЖКХ рассмотрим эту систему как сложный объект управления. Жилищно-коммунальное хозяйство представляет собой комплекс взаимосвязанных систем обеспечения населения жилищными и коммунальными продуктами и услугами, включающими жилищный фонд населенных пунктов, ресурсообеспечение, в том числе водоснабжение, теплоснабжение, газоснабжение электроснабжение, водоотведение, благоустройство населенных пунктов, информационные и другие услуги. Этим компонентам ЖКХ соответствуют свои отдельно функционирующие системы, взаимосвязанные между собой, производственными, энергетическими и информационными связями, как показано на рис. 1.

Для устойчивого развития ЖКХ, очевидно, необходимо гармоничное развитие всех представленных на рис. 1 подсистем ЖКХ.

Концептуальная модель информационных потоков ЖКХ может быть представлена в следующем виде:

$$Q = Q^{(СМИ)} * Q^{(ИНТ)} * Q^{(САГ)} * Q^{(САО)} * Q^{(ЗДМ)} * Q^{(ЗОР)} * Q^{(ОИИ)}, \quad (1)$$

где: $Q^{(СМИ)}$ – средства массовой информации;
 $Q^{(ИНТ)}$ – информация из Интернет;
 $Q^{(САГ)}$ – информация с официальных сайтов администраций городов;
 $Q^{(САО)}$ – информация с официальных сайтов администраций областей;
 $Q^{(ЗДМ)}$ – информация из «закрытых» документов Министерств;
 $Q^{(ЗОР)}$ – информация из «закрытых» отчетов регионов;
 $Q^{(ОИИ)}$ – информация из открытых источников.

Проанализировав отчетные материалы, статистические данные из официальных источников (данные архивов Счетной палаты, отчетные материалы региональных организаций, в том числе и региональных отделений Фонда, информацию из официальных сайтов региональных Администраций и отделений Фонда, отчетные документы АИЖК, материалы СМИ, официальные публикации Интернет и другие источники) сформулированы выводы о том, что в настоящее время контролируются детально в основном только направления, связанные с финансированием переселения семей из ветхого жилья и создания

объектов капитального строительства по показателям расходования средств федерального бюджета, консолидированных бюджетов и средств государственной корпорации (Фонда).

Модель расходования средств ЖКХ может быть представлена в следующем виде:

$$Q = Q^{(БТ)} * Q^{(КРЖ)} * Q^{(ССО)} * Q^{(СРД)} * Q^{(МНС)} * Q^{(МАС)} * Q^{(ПАЗ)} * Q^{(СРИ)}, \quad (2)$$

где $Q^{(БТ)}$ – благоустройство дворовых и парковых территорий;
 $Q^{(КРЖ)}$ – капитальный ремонт жилищного фонда;
 $Q^{(ССО)}$ – строительство социальных объектов;
 $Q^{(СРД)}$ – строительство и ремонт дорог;
 $Q^{(МНС)}$ – многоэтажное жилое строительство;
 $Q^{(МАС)}$ – малоэтажное жилое строительство;
 $Q^{(ПАЗ)}$ – переселение из аварийного жилья;
 $Q^{(СРИ)}$ – строительство и ремонт транспортной и инженерной инфраструктуры.

В рамках данной работы сформирована система иерархически связанных показателей расходования средств вышеуказанных финансовых источников, сформулированы требования к построению системы критериев для этих показателей и приведены примеры их реализации. Ниже приведены рабочие примеры показателей для Архангельской и Московской областей.

Целевыми индикаторами, предлагаемыми для включения в отчеты и соответствующими индикаторам программы «Энергоэффективность и развитие энергетики», являются:

- 1) снижение энергоемкости ЖКХ за счет реализации мероприятий программы (к 2020 г.), %;
- 2) удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства, %;
- 3) потери электроэнергии в электрических сетях от общего объема отпуска электроэнергии;
- 4) потери питьевой воды и горячей воды в водоснабжающих сетях от общего объема отпуска воды;
- 5) потери тепловой энергии в теплосетях от общего объема отпуска теплоэнергии;
- 6) проценты газифицированных территорий и населенных пунктов к плановым показателям;
- 7) затраты на модернизацию систем водоснабжения;
- 8) затраты на модернизацию сетей теплоснабжения (магистральные и распределительные сети);

9) затраты на модернизацию энергогенерирующих объектов (котельных, ТЭС);

Целевыми индикаторами, соответствующими индикаторам и показателям программы «Экономическое развитие и инновационная экономика», являются:

1) доля организаций ЖКХ, осуществляющих технологические инновации, в общем числе организаций, %;

2) доля среднесписочной численности работников (без внешних совместителей), занятых на микро-, малых и средних предприятиях ЖКХ, в общей численности занятого населения, %;

3) уровень удовлетворенности граждан Российской Федерации качеством предоставления услуг ЖКХ, %;

4) доля показателей, данные по которым опубликованы в единой межведомственной информационно-статистической системе в сроки, не позднее установленных федеральным планом статистических работ, в общем количестве показателей, данные по которым опубликованы в единой межведомственной информационно-статистической системе, %.

Целевыми индикаторами, соответствующими индикаторам и показателям программы «Информационное общество», являются:

1) доля граждан, использующих механизм получения услуг ЖКХ в электронной форме, %;

2) доля населения, не использующего информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» по соображениям безопасности, в общей численности населения, %;

3) степень дифференциации субъектов Российской Федерации по интегральным показателям информационного обеспечения ЖКХ, единиц;

4) удельный вес семей, имеющих приборы учета и другие регистрирующие электронные устройства для сбора и передачи информации ЖКХ в соответствующие организации и службы ЖКХ в общем числе домашних хозяйств, %;

5) количество высокопроизводительных рабочих мест в организациях ЖКХ, тыс. ед.

Сводные отчетные ведомости по данным направлениям предлагается дополнять интегральными оценками общего состояния указанных сфер деятельности с применением интегральных показателей и индексов и оценкой качества получаемых решений. Вид модели сводной системы показателей для информационных систем может

быть проиллюстрирован следующими рисунками (рис. 1, 2).

Система показателей должна быть динамичной и перестраиваться при меняющихся условиях реализации государственных программ, плановых показателей и объемах финансирования. Методология этого подхода рассмотрена ниже.

Процессы оценки состояния и управления распределенными территориально-техногенными системами, например, жилищно-коммунальными комплексами (ЖКК), являются типичными примерами контроля и управления сложными распределенными объектами с меняющимися во времени и в пространстве свойствами. При активном взаимодействии таких объектов с окружающей средой в условиях значительной неопределенности информации, ситуаций, меняющихся ограничений (например, по нормативно-методической или правовой базе), критериев и требований возникает задача реконфигурации моделей, структуры и функций систем мониторинга, аудирования, управления объектами в режиме функционирования самих объектов. При эксплуатации указанных информационных систем это обеспечивает постоянное поддержание адекватности используемых в них моделей объектам с целью обеспечения эффективности получаемых решений. Например, для управления ЖКК по неполной и неточной информации, собираемой системой отчетности, необходимо оценить техническое состояние объектов ЖКК, экономичность производства ресурсов и услуг, правильность и эффективность расходования финансовых средств, направляемых на поддержание систем ЖКК в режиме нормальной эксплуатации.

Очевидно, что для решения этих задач таким объектам необходимо иметь в составе системных средств возможности для реконфигурации модели объекта с достаточной степенью достоверности и контролируемостью риска принятия решений в темпе поступления новой информации об объекте и среде.

Спецификой развития социально-экономических ситуаций ЖКХ является их сложно прогнозируемая изменчивость во времени и в пространстве. В связи с этим свойства изменчивости реальных процессов и ситуаций должны быть адекватно отражены в свойствах их моделей, информационных технологий и средств реализации.



Рис. 1. Модель сводной системы показателей для информационных систем (Архангельская область)



Рис. 2. Модель сводной системы показателей для информационных систем
(Московская область)

Поэтому способность интеллектуальных информационных технологий гибко и просто реконструироваться и развиваться на основе получения новых знаний чрезвычайно полезна и актуальна для создания методической и информационно-технологической базы средств решений задач ЖКХ.

Для обеспечения непрерывного познания свойств объектов ЖКХ в условиях значительной неопределенности информации о них в методологии должны использоваться модели с динамическими меняющимися формальными представлениями, которые способны изменяться при накоплении данных и знаний, что обеспечивает развитие модели в процессе ее использования.

В качестве знаний могут быть рассмотрены технологии, модели и методики оценивания показателей ЖКХ.

Объектами измерений современных систем ЖКХ являются сложные техногенные, природные и экономико-социальные комплексы и процессы, активно взаимодействующие с окружающей средой, эволюционирующие и развивающиеся во времени и в пространстве, динамичные в своих характеристиках и связях с окружающей средой. Измерительные задачи, соответствующие таким объектам, связаны с принципиальной необходимостью организации измерительного процесса в условиях неопределенности информации об объекте и среде, динамичности постановки измерительной задачи (меняющихся моделей объекта и среды, их измеряемых свойств и характеристик, метрологических требований, условий измерений, ограничений и допущений, меняющейся априорной информации), повышенными требованиями к скорости и качеству измерений.

Для решения подобных задач разработаны методология и системы байесовских интеллектуальных технологий на основе регуляризирующего байесовского подхода, который предлагается для применения в задачах ЖКХ и рассмотрен подробно далее.

Расширение понятия «измерение» в методологии БИТ как в методологическом направлении обобщенной теории измерений, так и в информационно-технологическом, привело к созданию новых измерительных средств, способных измерять параметры сложных объектов в условиях значительной неопределенности информации о них. Это важно для оценки показателей ЖКХ,

так как они не всегда могут быть представлены в количественно измеряемой форме.

Дальнейшее развитие этого направления теории измерений связано с вовлечением субъективной составляющей (измерителя) в измерительный процесс в качестве источника информации и в качестве аналитического «решателя» измерительной задачи.

В качестве «измерителей» могут быть лица, принимающие решения, эксперты, пользователи и другие лица.

Позиционирование измерителя в качестве источника измерительной информации позволяет получить дополнительные знания об объекте измерения, среде его окружения и условиях измерений (измерительных средствах, метрологических требованиях, имеющейся априорной информации, постановке измерительной задачи, ограничениях и допущениях моделей и подобной информации). Как правило, измеритель имеет значительный запас подобных знаний и, кроме того, умений настраивать все компоненты измерительного процесса в соответствии с требованиями задачи.

В традиционных измерениях физических величин в условиях определенности в функции измерителя входила деятельность по аналитической оценке и интерпретации результатов измерений. В целях повышения эффективности и расширения функциональности измерительных процессов эти знания и умения необходимо использовать на новой информационно-технологической основе, обеспечивающей их интеграцию с результатами измерительных приборов и систем обработки информации.

Алгоритмы и технологии искусственного интеллекта позволяют сделать возможным извлечение знаний субъекта. Этому направлению посвящены многочисленные работы отечественных и зарубежных ученых в сфере искусственного интеллекта и мягких вычислений. Активно развивающееся направление когнитивных технологий целиком направлено на решение этой задачи. Однако, в отличие от когнитивной графики, эти технологии находятся еще в начале разработок и не дают возможности на формальной основе использовать их решения в измерительном процессе, разрабатывать технологии и системы.

Основная сложность привлечения в измерительный процесс и формализации знаний и уме-

ний измерителя состоит в необходимости их метрологического обоснования и технологической интеграции в измерительный процесс.

Знаниям и умениям измерителя, как субъективным и относительным, всегда присуща значительная степень неопределенности, сложности противоречивости. При использовании таких знаний в измерительном процессе возникает дополнительная энтропийная составляющая. Это приводит к появлению или повышению степени неустойчивости и некорректности постановки задачи, снижает эффективность и качество решений или делает невозможным получение решений в требуемой постановке измерительной задачи.

Субъектов-измерителей может быть несколько. Они могут быть распределены в пространстве и во времени (например, исторические сведения конкретных субъектов) и образовывать информационную сеть. Такая сеть, будучи интегрирована с сетью измерительных систем задачи, может вносить значительную энтропийную составляющую, которая будет способна создать хаотичность в измерительном процессе и обусловить кризисные ситуации, что особенно важно в задачах измерительного управления, когда измерительные решения являются управленческими. В практике наблюдается подобное явление при управлении сложными технологическими или социально-экономическими комплексами субъектами, недостаточно квалифицированными, имеющими противоречивые мнения и знания или собственные интересы, не соответствующие целям задачи. Примерами тому являются экономические или техногенные кризисные ситуации.

С другой стороны, метрологически аттестованные (квалиметрированные) и формализованные в виде моделей и технологий знания и умения субъектов при свертке их с информацией измерительных систем могут обеспечить не только значительное повышение эффективности решений и усиление мощности измерительных систем, но и решение прежде нерешаемых измерительных и управленческих задач. Развиваясь во времени и в пространстве, наращивая число субъектов-измерителей (агентов сети), такая измерительная сеть может стать реальной сетью измерительных знаний для решения важнейших и сложнейших задач мониторинга, контроля и управление не только ЖКХ, но и современной

экономики, охраны окружающей среды, науки, образования, культуры.

В данной статье предлагается методологическая основа и технологии реализации измерительного процесса, в технологический контур которого вовлечены один или несколько субъектов-измерителей в качестве источников информации (знаний и умений) и распределенного аналитического решателя (блока принятия решение и аналитического вывода). Таким образом, измерения, в технологиях которых на формальной основе извлекаются, получают и используются метрологически аттестованные знания и умения субъектов, называются когнитивными измерениями.

Для реализации когнитивных измерительных процессов в условиях значительной неопределенности может быть использован регуляризирующий байесовский подход (РБП) и байесовские интеллектуальные технологии (БИТ).

На основе концепции БИИ реализован подход, который позволяет впервые, наряду с оценкой измеримых показателей ЖКХ производить оценку качественных показателей интегральных комплексных показателей ЖКХ, а также мониторинг систем показателей и на основе этого распознавать, моделировать, прогнозировать и интерпретировать соответствующие ситуации в контексте их социальной или экономической устойчивости, а также генерировать рекомендации по обеспечению оптимального и эффективного использования ресурсов ЖКХ для непрерывного его развития.

Последнее дает возможность генерировать и гибко адаптировать в процессе получения решений план реализации сбора и обработки информации и принятия управленческих решений не только для мониторинга и аудита, но и для управления ЖКХ.

На рис. 3 приведен пример аналитической интеграции информации различных министерств и организаций ЖКХ для реализации мониторинга и получения комплексной оценки показателей ЖКХ. Пример ШДО приведен на рис. 3 для оценки показателей ЖКХ города как компонента комфортности проживания населения.

При формировании ШДО субъекту предлагается создать или обновить нормативно-методическую базу, которая хранится в модуле «Электронная библиотека» используется при создании ШДО. Таким образом извлекаются знания субъекта оценочного и аудиторского характера (рис. 4).

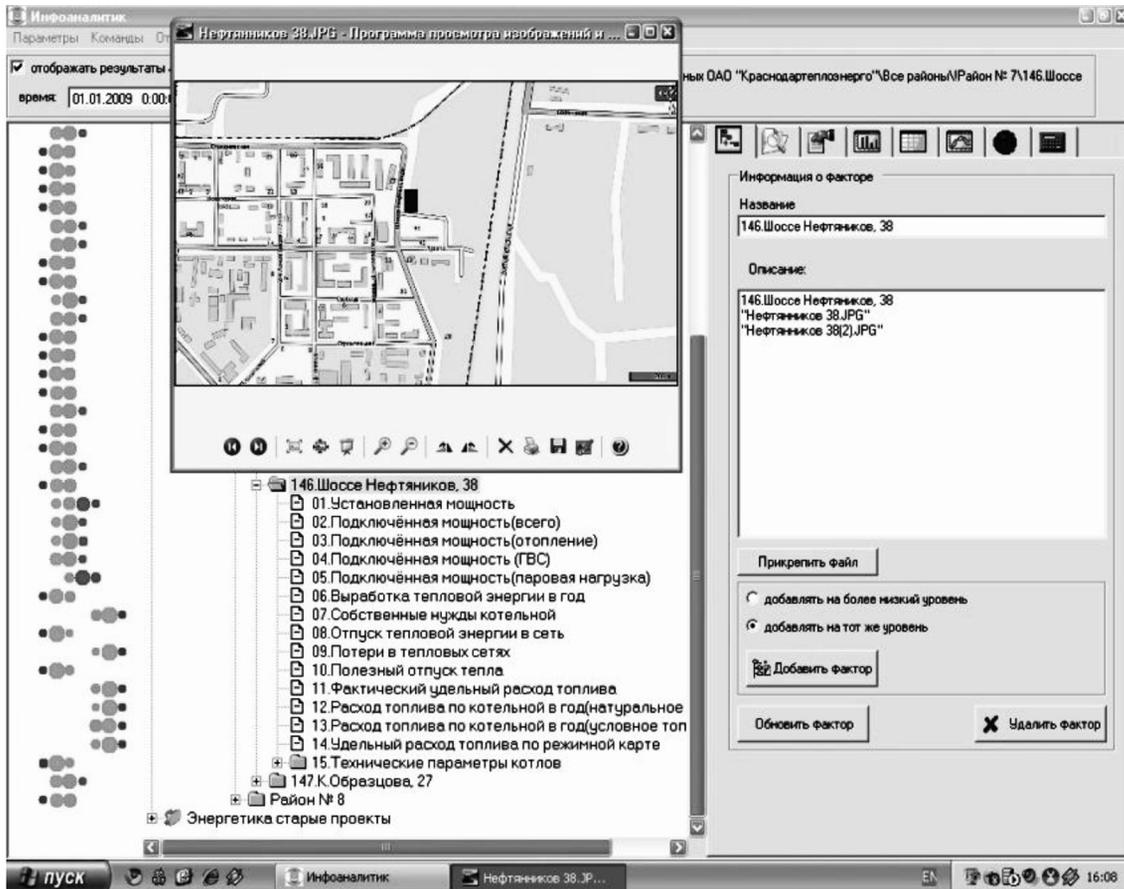


Рис. 3. Оценка показателей ЖКХ (уровень города)

Все эти средства позволяют извлекать знания субъекта.

С помощью программного комплекса «Инфоаналитик» на основе предоставленных официальных данных, а также данных, взятых из открытых источников, были более детально проанализированы факторы ЖКХ по Архангельской (рис. 5) и Московской областям.

На рис. 6 представлены табличные данные средств, выданных Фондом в Архангельскую область на проведение капитального ремонта ЖКХ в период за 2008–2013 гг.

Модели объема средств капитального ремонта представлены в виде нечетких динамических моделей полиномиального типа. Такие модели, что очень

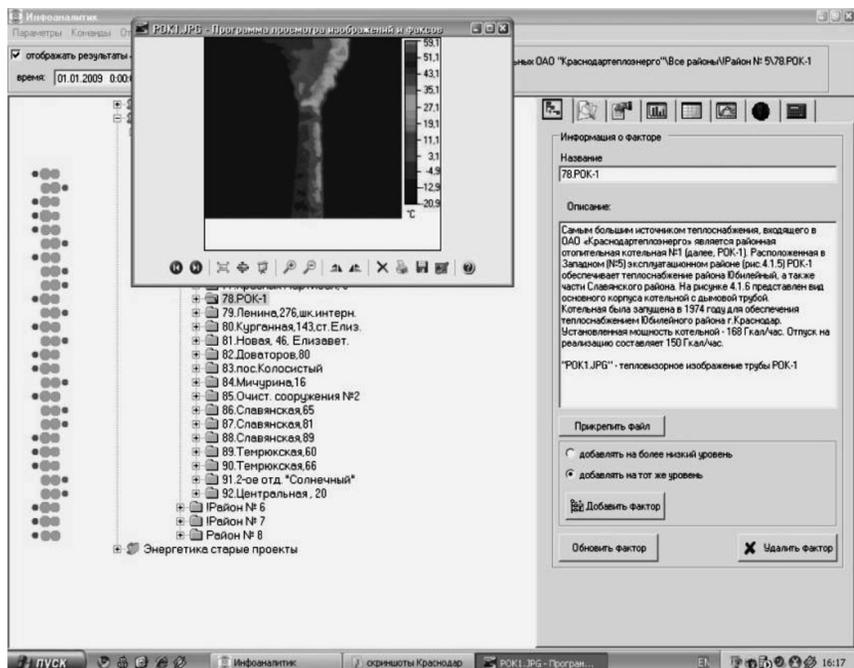


Рис. 4. Пример свертки нескольких потоков информации о состоянии объектов ЖКХ (на основании измеренных данных, видео информации, декларативной информации)

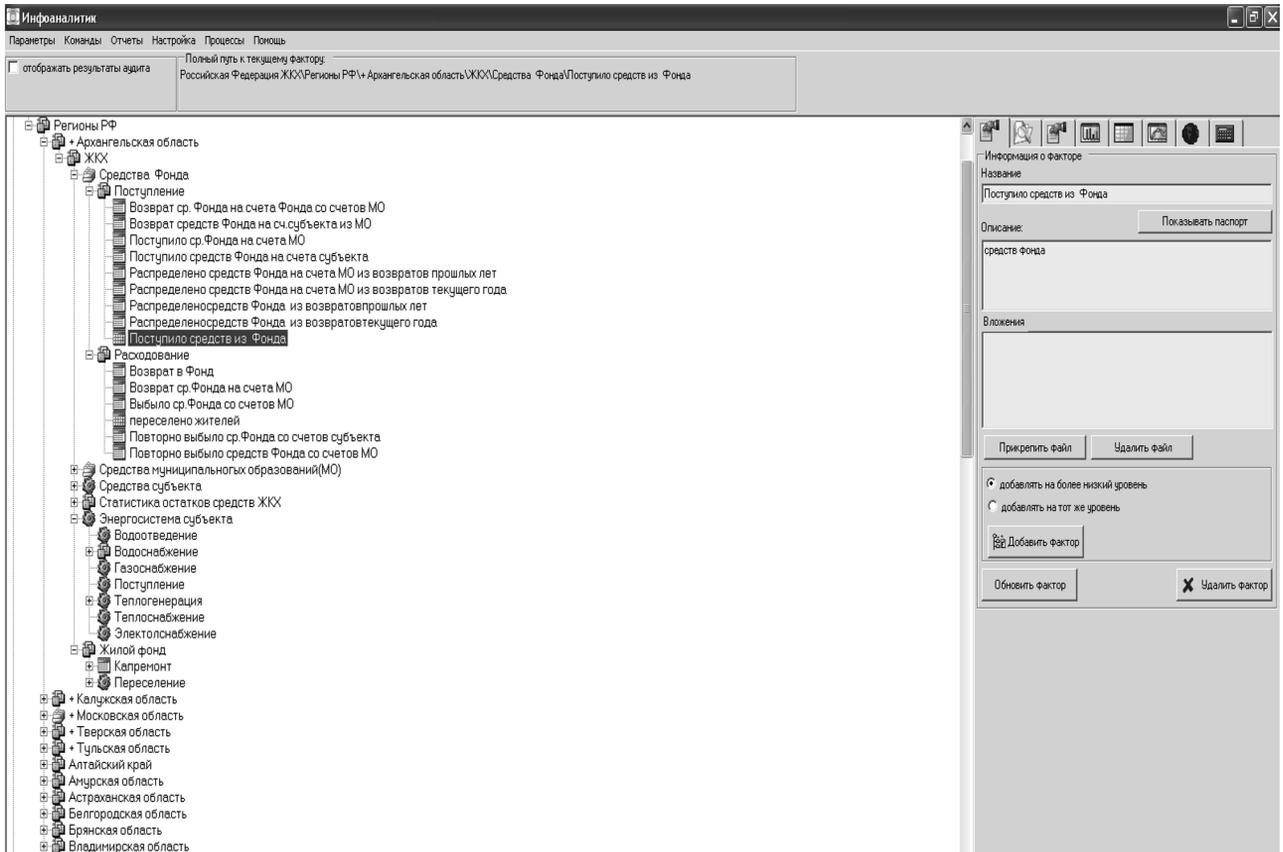


Рис. 5. Дерево показателей ЖКХ Архангельской области

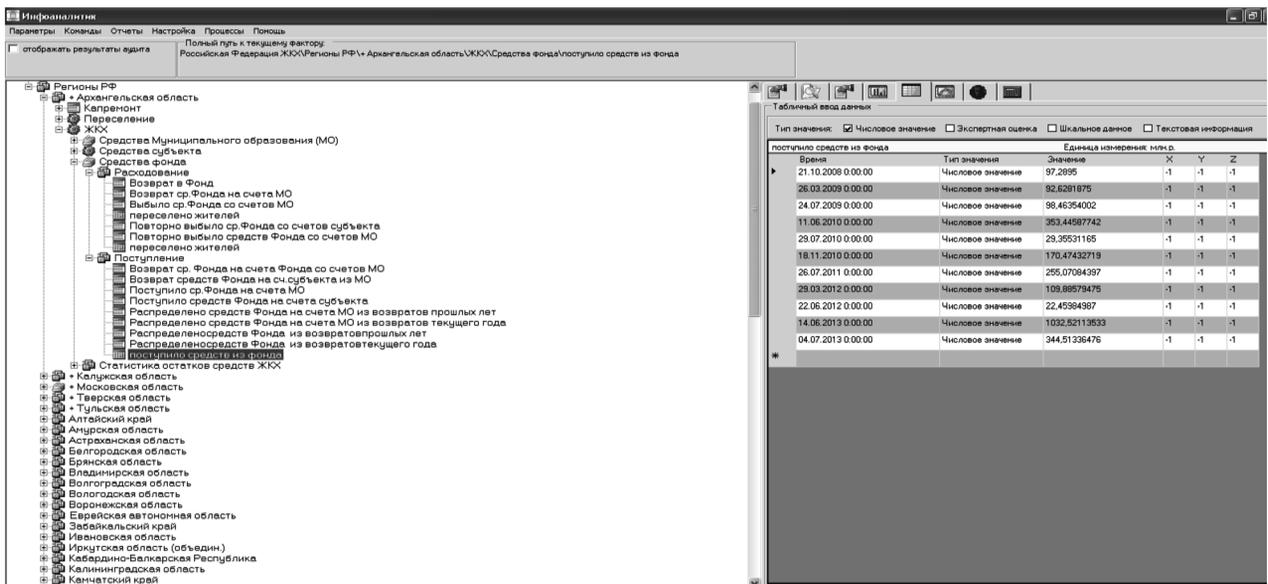


Рис. 6. Количество средств, выданных на капитальный ремонт за 2008–2013 гг.

важно, можно получить в системе «Инфоаналитик» в режиме мониторинга на каждый отчетный момент времени.

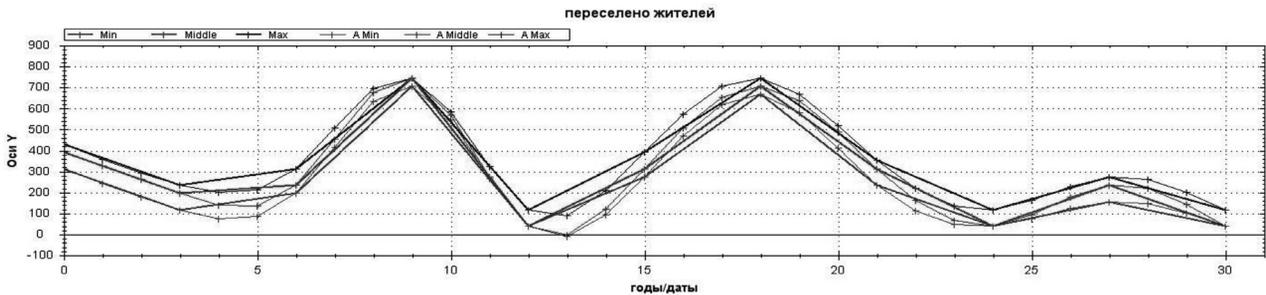
Они также могут быть использованы для прогнозирования показателей, как в примере рас-

чета и прогнозирования стоимости квадратного метра жилья.

$$\text{Формула min: } F(x) = 244,6029 - 1436,5985x + 3872,6058x^2 - 3060,1966x^3 + 1085,966x^4 - 194,9013x^5 + 17,3023x^6 - 0,6041x^7$$

Формула сред.: $F(x) = 314,5648 - 1941,4048x + 4837,2935x^2 - 3761,4866x^3 + 1334,4747x^4 - 240,7222x^5 + 21,5185x^6 - 0,7569x^7$

Формула max: $F(x) = 349,5866 - 1737,4679x + 4539,7934x^2 - 3590,3606x^3 + 1284,4489x^4 - 232,8375x^5 + 20,88x^6 - 0,7361x^7$



Формула min: $F(X) = a + (b + (c / 2 + d * (x - xs) / 6) * (x - xs)) * (x - xs)$

Коэффициенты сплайна $a = 39,25, b = -194,86, c = 0, d = 462,66, xs = 10$

Формула сред.: $F(X) = a + (b + (c / 2 + d * (x - xs) / 6) * (x - xs)) * (x - xs)$

На рис. 7 представлена графическая аппроксимация данных по средствам, выданных Фондом в Архангельскую область на проведение капитального ремонта ЖКХ за 2008–2013 годы.

На рис. 8 в левой части представлен аудит переселения жителей Архангельской области на 04.06.2010, показывающий несоответствие затраченных средств объему исполненных работ по переселению. Справа даны табличные данные по количеству переселенных жителей с 2008 по 2013 г.

На рис. 9 представлен график количества переселенных жителей Архангельской области в период с 2008 по 2013 гг. в соответствии с данными из таблиц на рис. 8.

Для получения графика были использованы следующие полученные средствами системы «Инфоаналитик» формулы:

Формула min: $F(x) = 314,1383 + 11053,55x - 27905,5403x^2 + 26348,588x^3 - 12641,7784x^4 - 194,9013x^5 + 17,3023x^6 - 0,6041x^7$

Формула сред.: $F(x) = 314,5648 - 1941,4048x + 4837,2935x^2 - 3761,4866x^3 + 1334,4747x^4 - 240,7222x^5 + 21,5185x^6 - 0,7569x^7$

Формула max: $F(x) = 349,5866 - 1737,4679x + 4539,7934x^2 - 3590,3606x^3 + 1284,4489x^4 - 232,8375x^5 + 20,88x^6 - 0,7361x^7$

На рис. 10 отображена аппроксимация поступления денежных средств из Фонда в бюджет Архангельской области.

На рис. 11 изображены апостериорные шкалы, которые позволяют анализировать насколько средств из Фонда (на конкретную дату) для проведения капитального ремонта поступило с определенными различными вероятностями правдоподобия расчетных показателей.

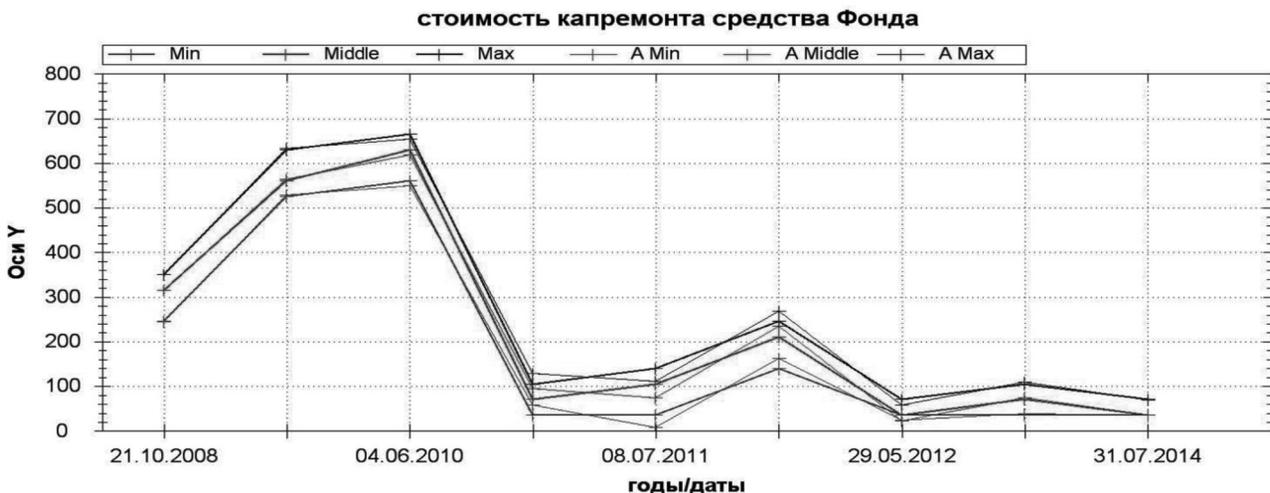


Рис. 7. Динамика распределения количества средств, выданных на капитальный ремонт в 2008–2013 гг.

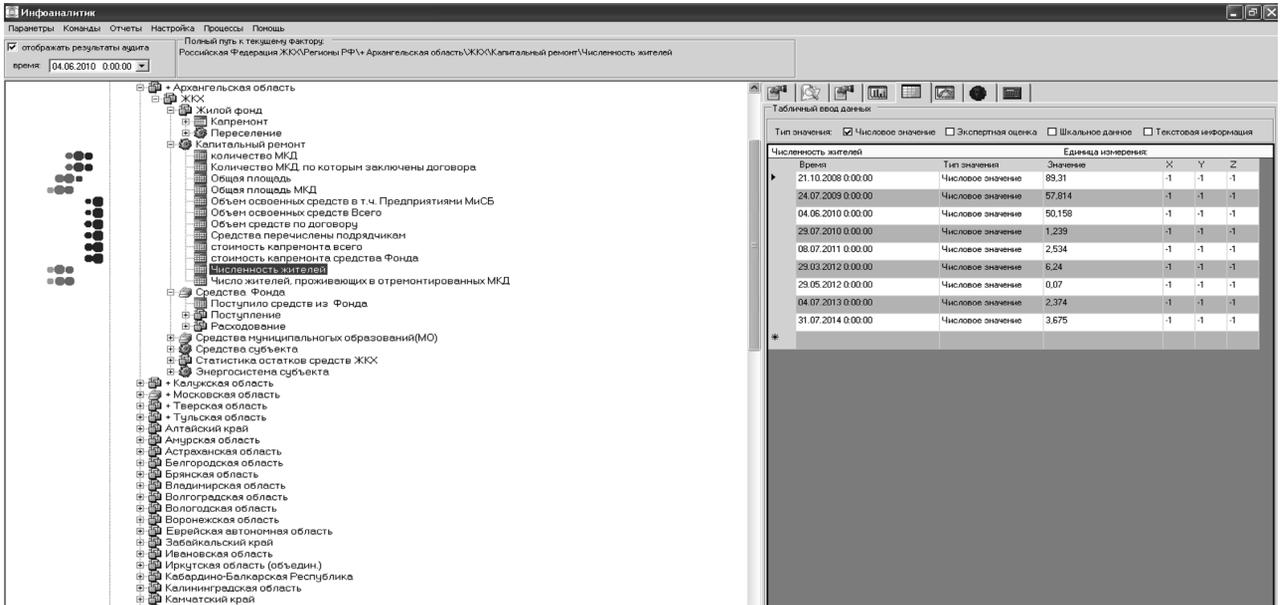


Рис. 8. Аудит переселения жителей Архангельской области на 04.06.2010

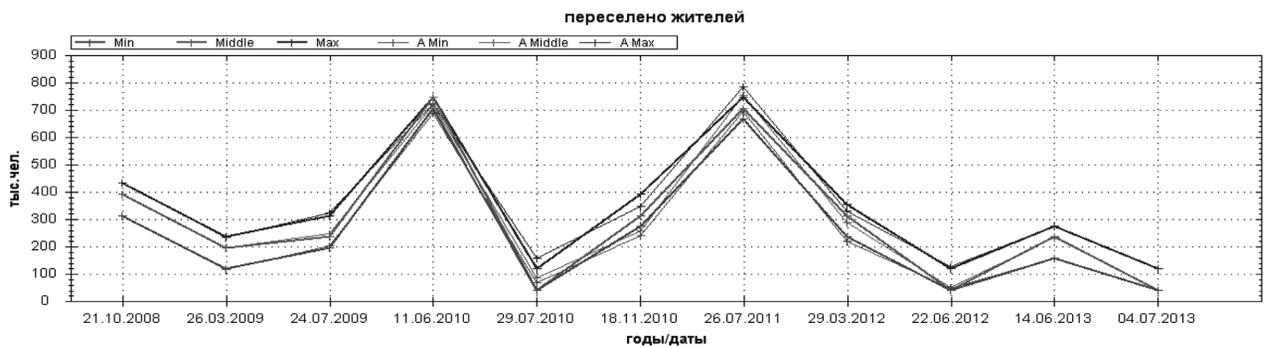


Рис. 9. График количества переселенных жителей с 2008 по 2013 год

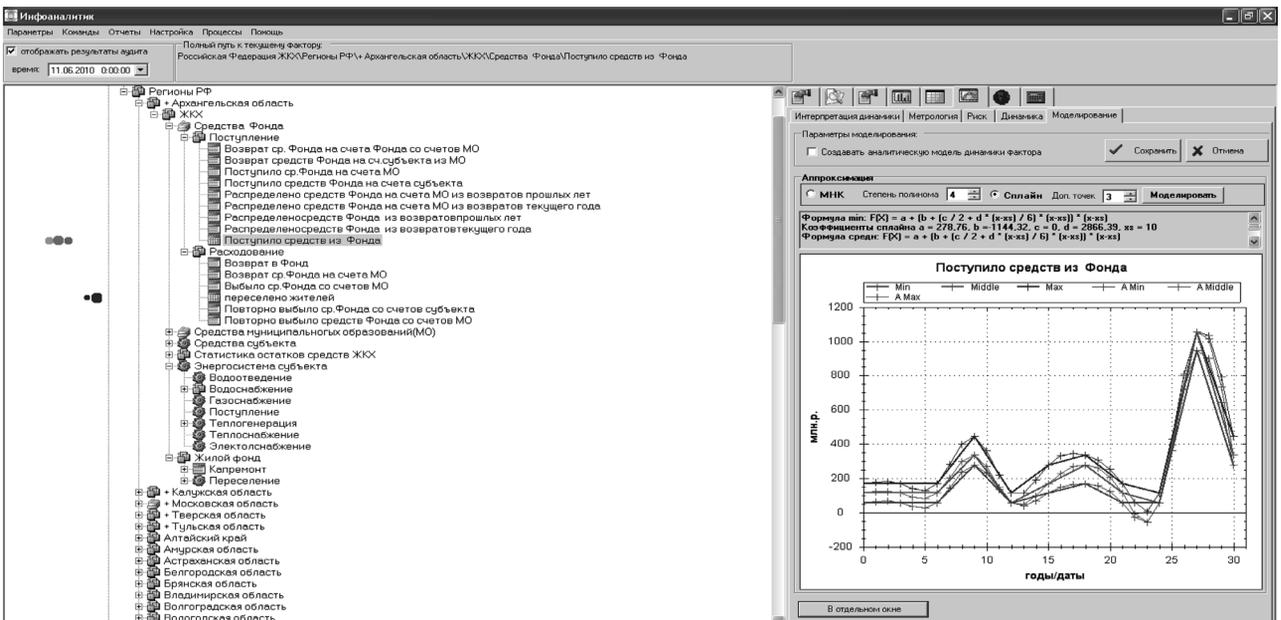


Рис. 10. Поступление средств из Фонда. Аппроксимация.

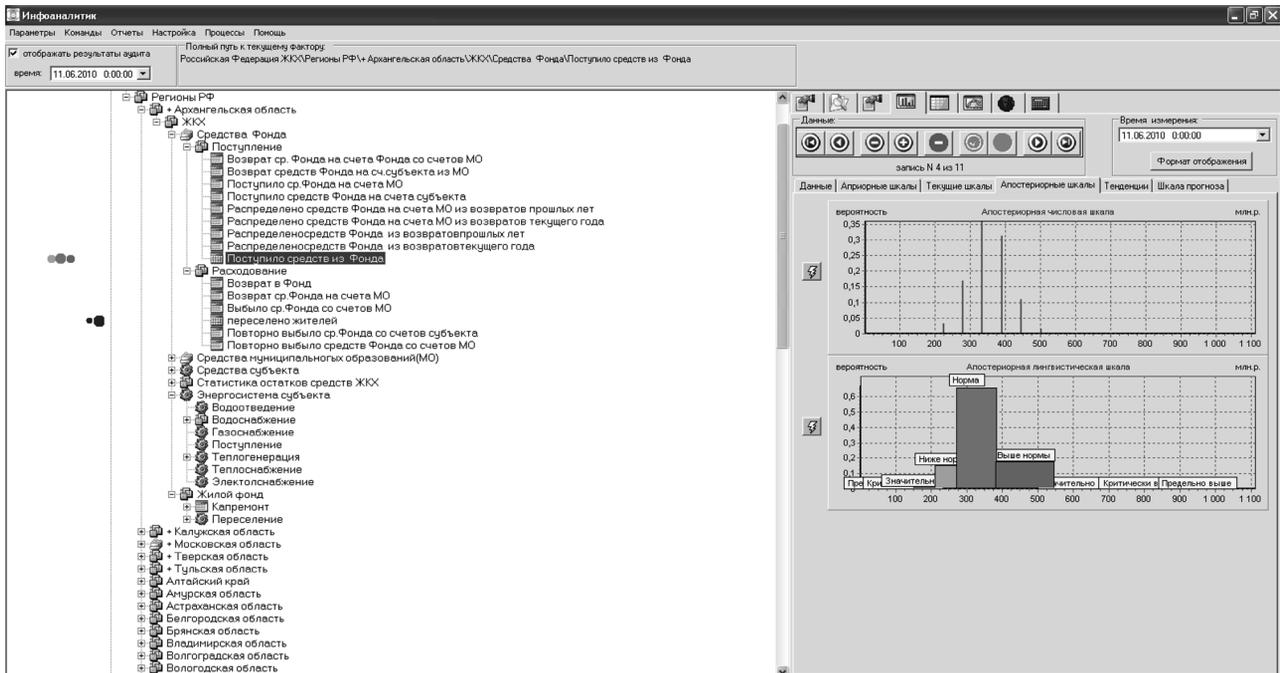


Рис. 11. Апостериорные шкалы поступления средств на конкретную дату

На рис. 12 изображена динамика поступления средств из Фонда на капитальный ремонт в период с 2008 по 2013 гг.

На рис. 13 и 14 изображены данные по прогнозу стоимости 1 м² жилья в малоэтажном и многоэтажном строительстве в Архангельской области.

На рис. 15 изображен график динамики выделения денежных средств из Фонда в бюджет

Московской области на переселение жителей с 2008 по 2013 гг.

На рис. 17 изображена динамика освоения средств Фонда с 2008 по 2013 гг.

На рис. 18 показана динамика изменения цены капремонта в Московской области.

Предложенные новации позволят аудиторам выделить наиболее существенные факторы, которые влияют на ключевые показатели эффектив-

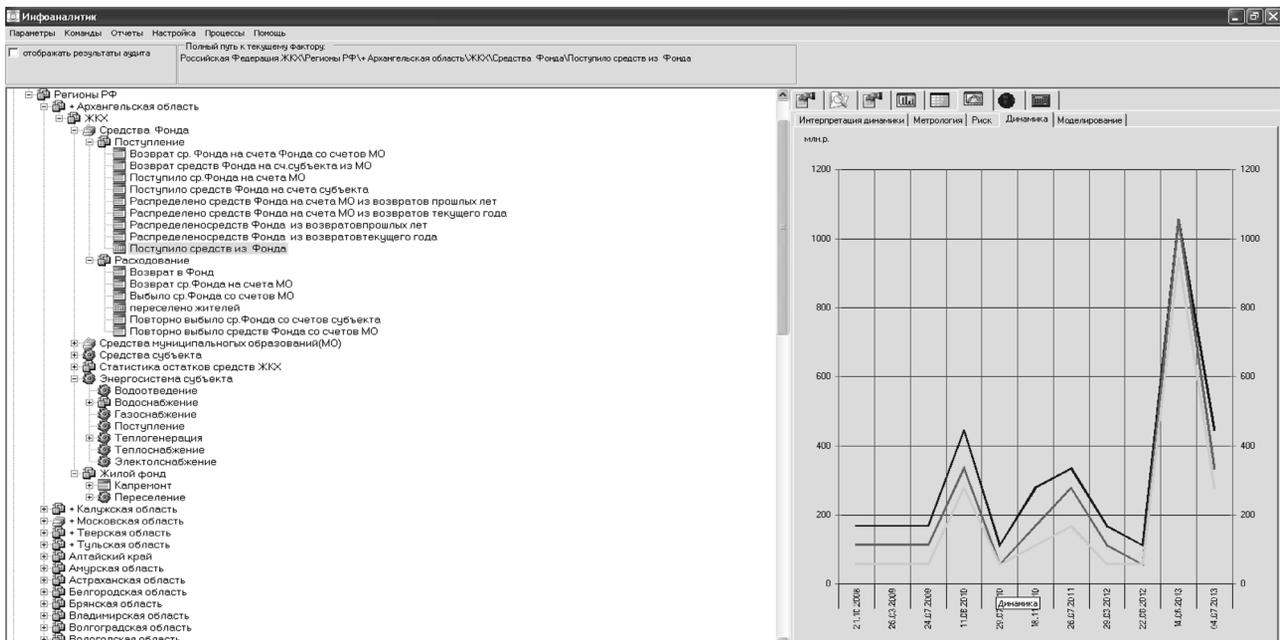


Рис. 12. Динамика поступления средств из Фонда

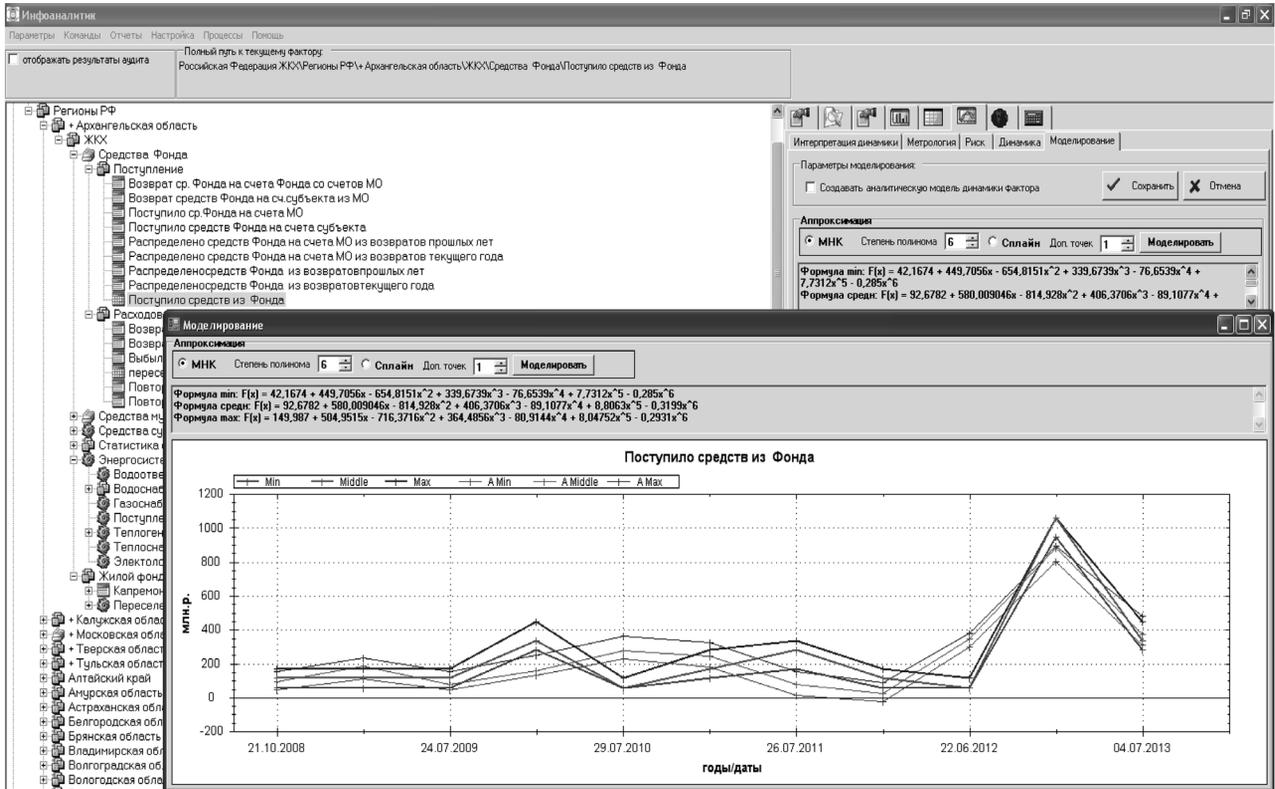


Рис. 13. Поступление средств из Фонда. Моделирование

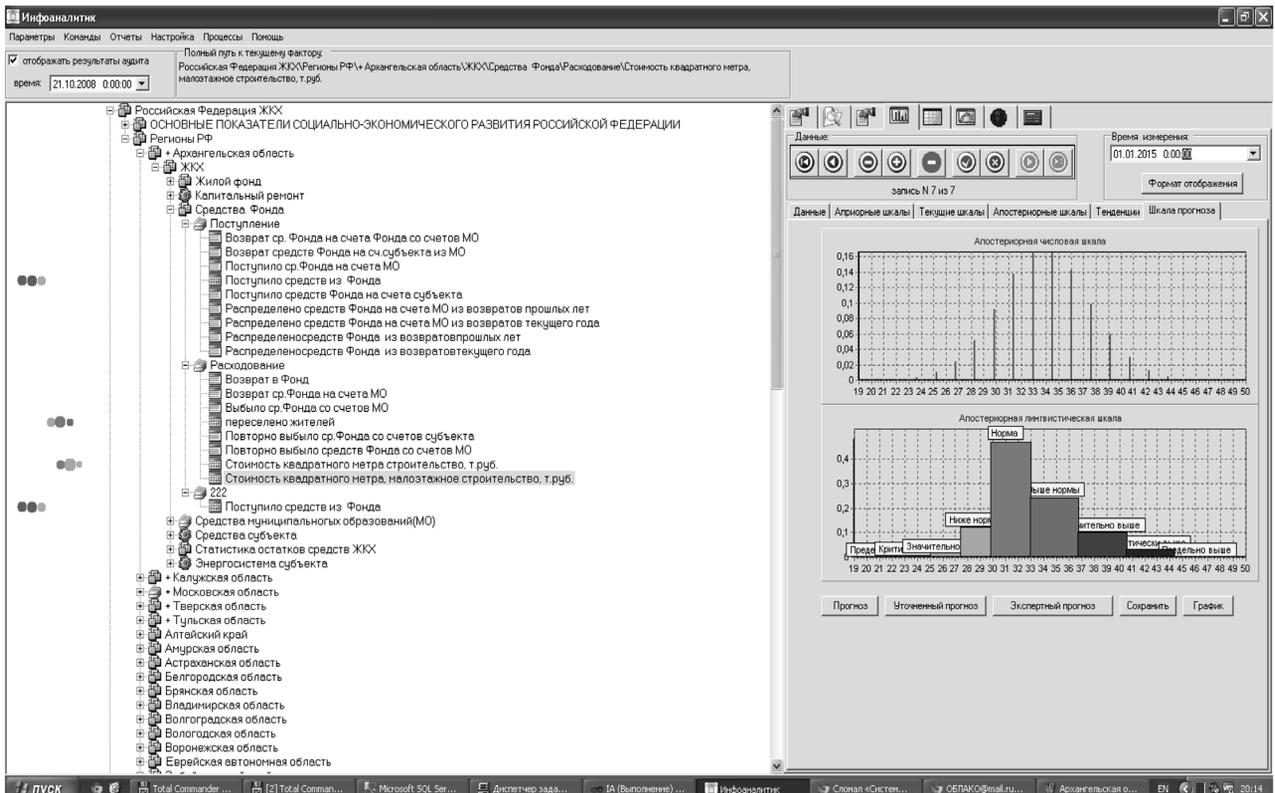


Рис. 14. Стоимость 1 м² жилья при малоэтажном строительстве в Архангельской области. Прогноз на 2015 г.

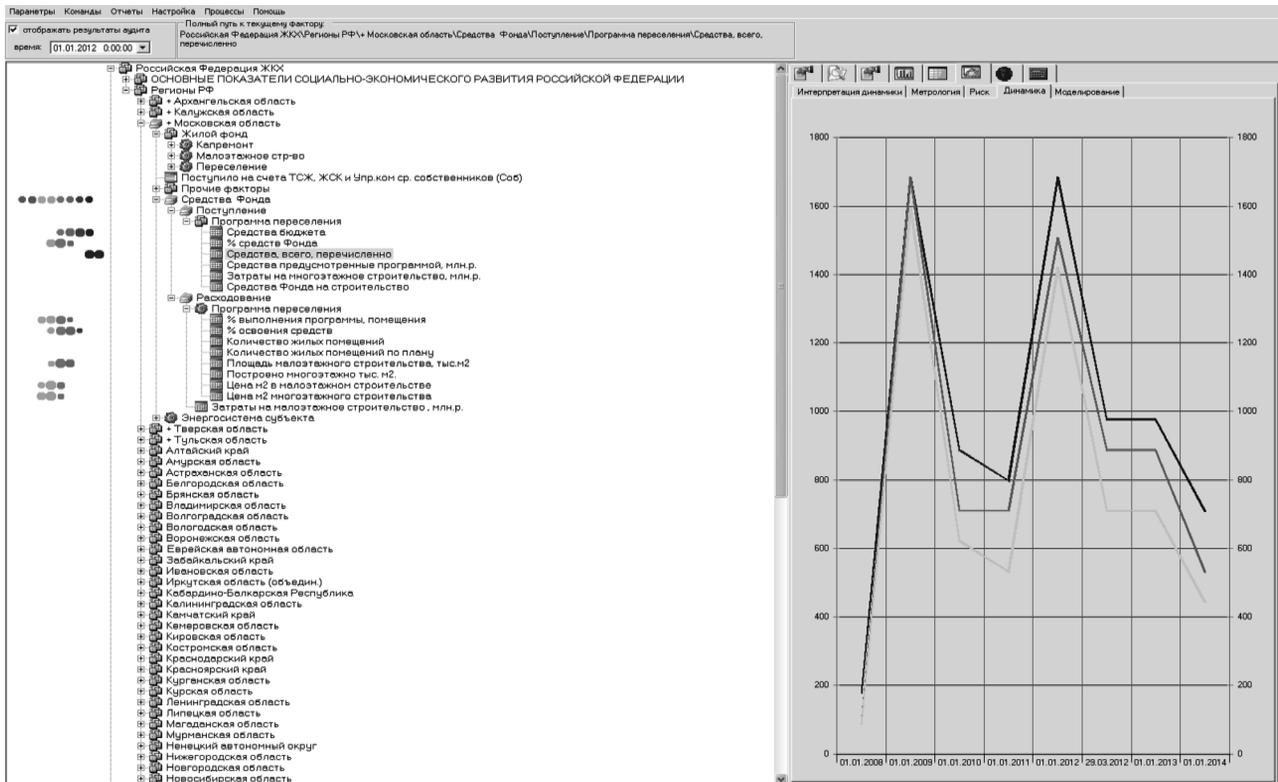


Рис. 15. Динамика выделения средств из Фонда на переселение с 2008 по 2013 гг.

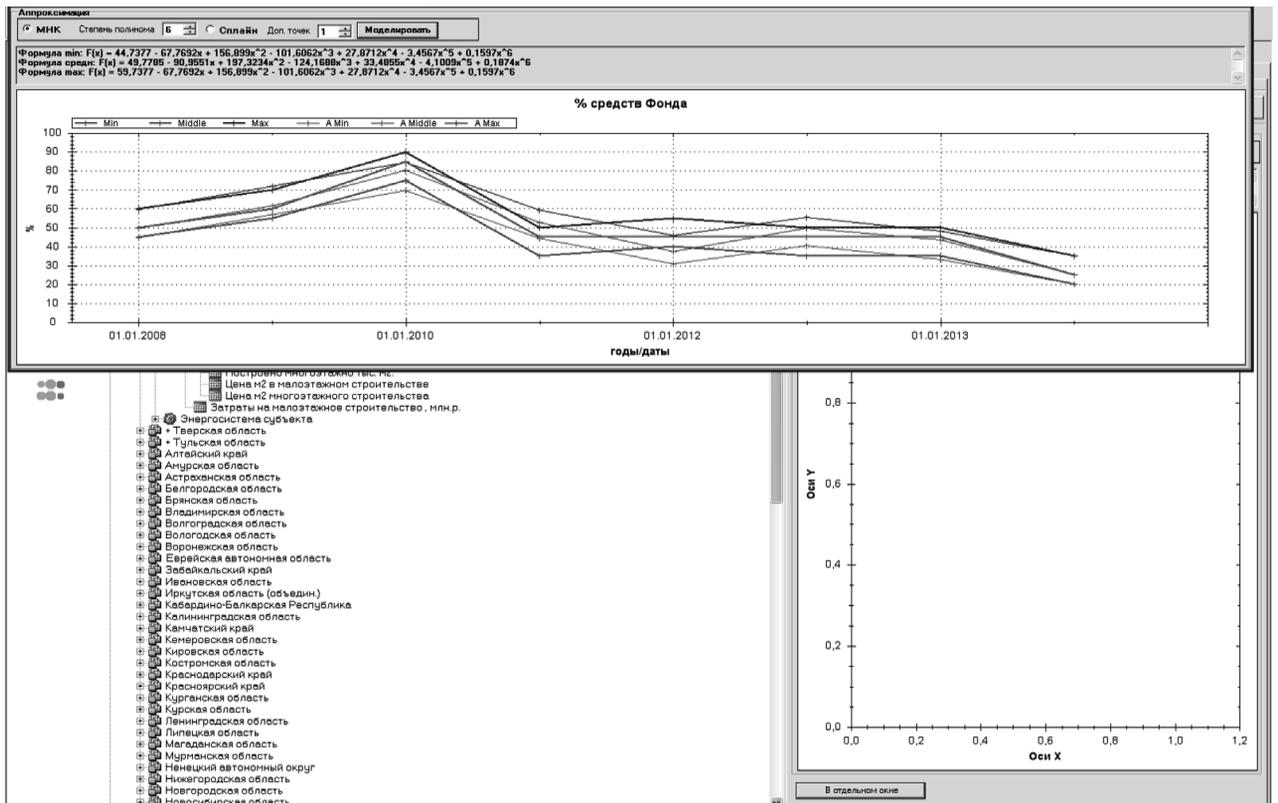


Рис. 16. Процент средств Фонда с 2008 по 2013 гг.

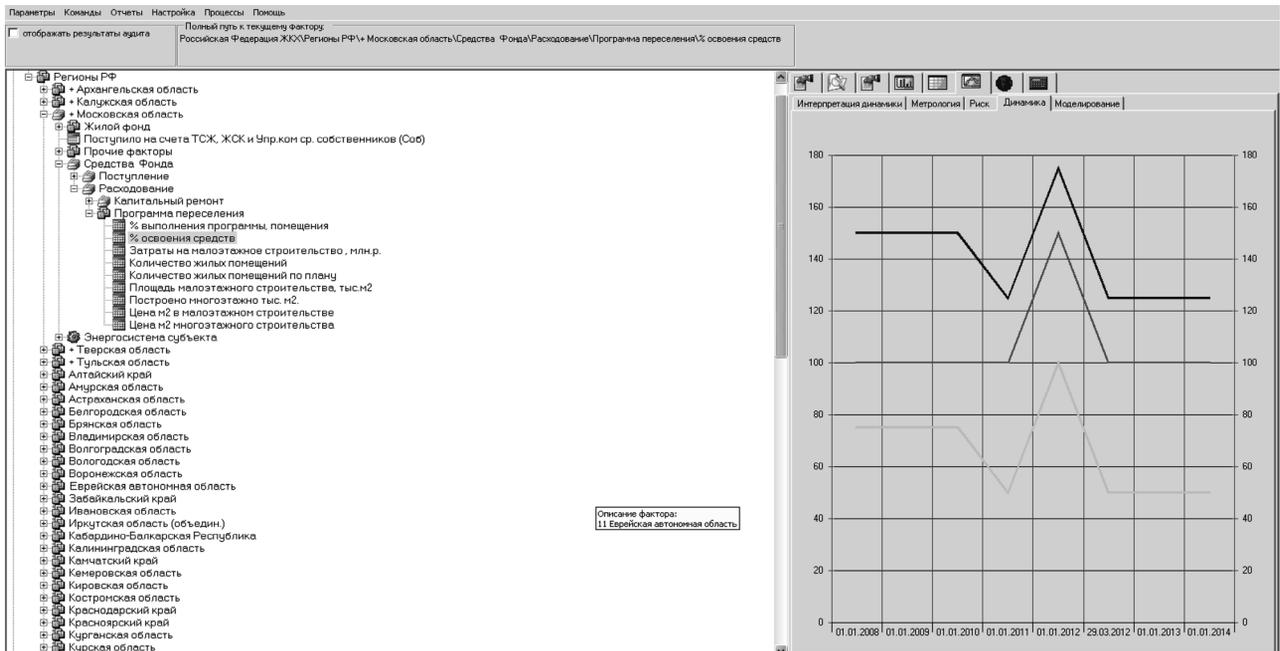


Рис. 17. Процент освоенных средств Фонда с 2008 по 2013 гг. (динамика)

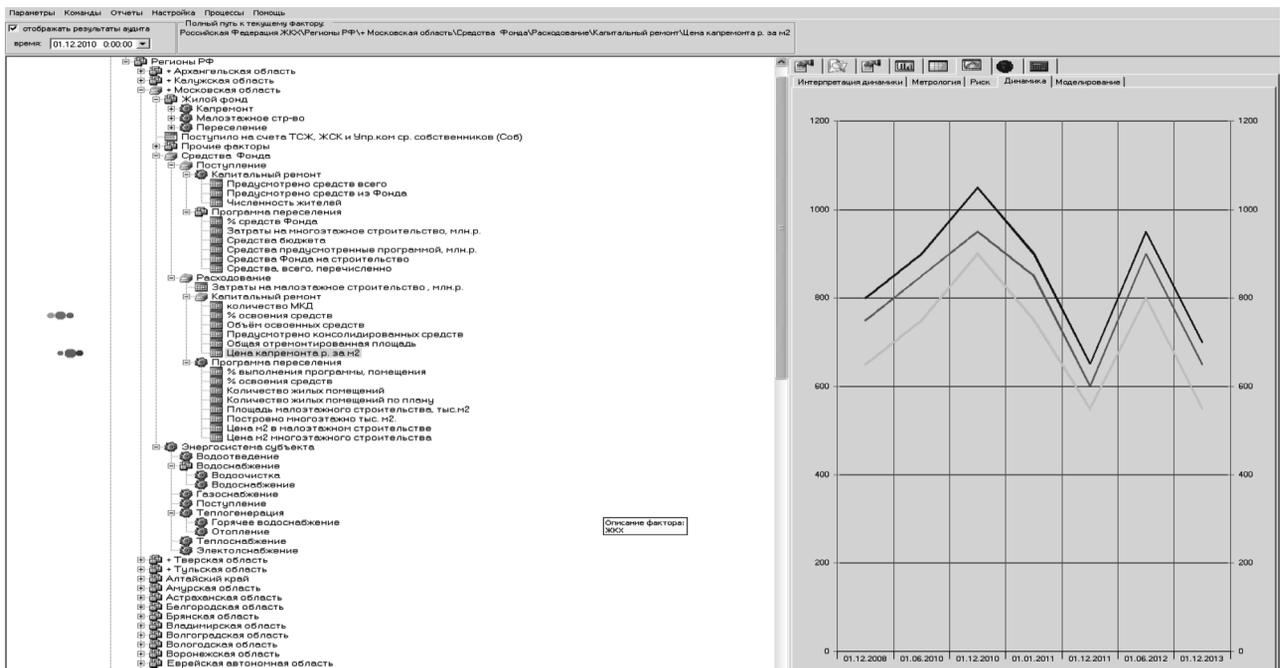


Рис. 18. Динамика цены капремонта с 2008 по 2013 гг.

ности деятельности ЖКХ, и на стадии планирования минимизировать трудозатраты аудиторов на проведение проверок.

Таким образом, учитывая вышеперечисленные требования и ориентируясь на свойства интеграции, метрологичности и саморазвития методологической основы регуляризирующего байесовского подхода и информационных технологий на его основе (байесовских интеллектуаль-

ных технологий) представляется целесообразным использовать их для создания развивающихся систем мониторинга, аудита и управления ЖКХ.

Список литературы

1. Зотов В. Современные информационные технологии в реформировании жилищно-коммунального хозяйства // Проблемы теории и практики управления. 2002. № 4.

2. Казадаев А. Реформа ЖКХ: перспективы социальной защиты населения // Предпринимательство. 2003. № 1-2.
3. Карпов А. В. Реформирование жилищно-коммунальной сферы городов: Препринт. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2000.
4. Косарева Н., Сиваев С. Проблемы реформирования жилищного сектора // Общество и экономика. 2001. № 1.
5. Котельников В. Г., Прокопчина С. В. Системный анализ в управлении: поддержка разработки, принятия и обоснования управленческих решений // Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции «Научная индустрия европейского континента – 2013» (27 ноября – 5 декабря 2013 г.). Т. 13. Экономические науки. Макроэкономика. Прага : Издательский дом «Education and Science» s.r.o., 2013. С. 27–39.
6. Лукьянец А. А., Прокопчина С. В. Методология поддержки решений в управлении энергоснабжающими организациями на основе регуляризирующего байесовского подхода. Томск: Некоммерческий фонд развития региональной энергетики, 2006.
7. Недосекин Д. Д., Прокопчина С. В., Чернявский Е. А. Информационные технологии интеллектуализации измерительных процессов. СПб.: Энергоатомиздат, 1995.
8. Прокопчина С. В., Чикалин В. Г. Измерение показателей устойчивости территорий на основе байесовских интеллектуальных технологий // Сборник докладов Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям «SCM-2008» (Санкт-Петербург, 23-25 июня 2008). Т. 2. СПб., 2008. С. 11–20.
9. Прокопчина С. В. Когнитивные измерения на основе байесовских интеллектуальных технологий // Сборник докладов Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям «SCM-2010» (Санкт-Петербург, 27-29 июня 2010). Т. 1. СПб., 2010. С. 28–34.
10. Прокопчина С. В. Концепция байесовской интеллектуализации измерений в задачах мониторинга сложных объектов // Новости искусственного интеллекта. 1997. № 3. С. 7–56.

References

1. Zotov V. (2002) Modern information technologies in reforming of housing and communal services. *Problems of the theory and practice of management*, no. 4.
2. Kazadaev A. (2003) Housing Reform: prospects for social protection of the population. *Entrepreneurship*, no. 1-2.
3. Karpov A. V. (2000) The Reform of housing and communal services of cities: Preprint. St. Petersburg.
4. Kosareva N., Sivaev S. (2001) Problems of reforming the housing sector. *Society and economy*, no. 1.
5. Kotelnikov V. G., Prokopchina S. V. (2013) System analysis in management: support the development, adoption and management decisions. In: Collection of materials of IX International scientific-practical conference «Scientific industry of the European Conti-continent – 2013» (Nov 27 – Dec 5, 2013). Vol. 13. Economic science. Macroecono-Mika. Prague, Publishing house «Education and Science» s.r.o. P. 27–39.
6. Lukyanets A. A., Prokopchina S. V. (2006) Methodology of decision support in the management of energy supplying organization on the basis of regularizing Bayesian approach. Tomsk, non-commercial Foundation for development of regional energy.
7. Nedosekin D. D., Prokopchina S. V., Chernyavskiy E. A. (1995) Information technology of Intellectualisatie measuring processes. St. Petersburg.
8. Prokopchina S. V., Chikalin V. G. (2008) The Measurement of sustainability of the territories on the basis of Bayesian intelligent technologies. In: Collection of papers of International conference on soft computing and measurements «SCM-2008» (St. Petersburg, 23–25 June 2008). Vol. 2. Pp. 11–20.
9. Prokopchina S. V. (2010) Cognitive dimension on the basis of Bayesian intelligent technologies. In: Collection of papers of International conference on soft computing and measurements the «SCM-2010» (Saint-Petersburg, 27–29 June 2010). Vol. 1. Pp. 28–34.
10. Prokopchina S. V. (1997) The Concept of Bayesian intelligent measurements in problems of monitoring complex objects. *News of artificial intelligence*, no. 3, pp. 7–56.