

О подходе к измерению показателей социогуманитарных потенциалов с использованием байесовских интеллектуальных технологий

Прокопчина
Светлана Васильевна,
ООО «СИНТЕХН»,
доктор технических наук, профессор
SVProkopchina@yandex.ru

Для современной России все большую актуальность приобретает решение конкретных задач на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях, начиная с формирования базовых национальных ценностей и заканчивая необходимостью преодоления этнической деструктивности и выработки новых алгоритмов и технологий урегулирования межэтнических, межнациональных, междоцивилизационных конфликтов.

В частности, в последние годы в ряде регионов страны постепенно растет восприятие в качестве одного из проблемных факторов развития вопросов неконтролируемой миграции и межнациональных отношений.

В этой связи для органов государственного управления чрезвычайное значение приобретает задача распределения ограниченных ресурсов для достиже-

Ключевые слова: социогуманитарные потенциалы; показатели, характеризующие социогуманитарные потенциалы; байесовские интеллектуальные технологии.

В работе поставлена задача определения социогуманитарных потенциалов РФ, показана возможность применения методологической базы РБП и технологий на его основе для решения важнейших социально-экономических задач в условиях быстро меняющихся ситуаций, неполноты и неточности информации, наличия разнообразных влияющих факторов, определяющих риски в прикладных задачах, а также достоверного определения потенциалов эффективного решения этих задач на основе оптимального распределения ресурсов.

About the approach for measurement of socialhumanity potential characteristics with bayesian intelligent technologies usage

Prokopchina Svetlan Vasil'evana,
doctor of technical sciences, professor
LLC «SINTEKHN»

Key words: sociohumanistic potentials; the indicators characterizing socio-humanistic potentials; Bayesian intellectual technologies.

The task of estimation of socialhumanity potential is observed, the possibilities of methodological basis of RBA and RBA-technologies for actual social-economy tasks solving under conditions of dynamic situations, uncertainty and inaccuracy of the information, being of variety set of different types of data flows with risks definition, also the estimation of potentials for effective solving of these tasks and optimal resources distribution, is shown.

ния базовых социально-экономических эффектов. Эти эффекты могут быть достигнуты только путем формирования соответствующих потенциалов, в том числе социогуманитарных, в первую очередь за счет использования государственных средств.

Для оценки эффективности использования средств, направляемых на достижение данных целей, необходимы соответствующие методологические подходы к определению социогуманитарных потенциалов и их влияния на социально-экономическое развитие, научно обоснованный выбор показателей для оценки этих потенциалов и оценка эффективности использования ресурсов, определяющих социогуманитарные потенциалы развития Российской Федерации.

Научная новизна этих результатов будет определяться, во-первых, новизной самой постановки задачи, а, во-вторых, комплексным подходом, который должен позволить впервые, на единой методологической основе создавать системы оценки, контроля и обеспечения развития таких сложных систем, какими являются системы социогуманитарных потенциалов регионов Российской Федерации.

Комплексность подхода состоит в том, что:

- при решении данной задачи предлагается исходить из возможности реализации социогуманитарных потенциалов только в рефлексивно-активных средах;

- учитывается радикальная трансформация традиционных потенциалов в условиях смены экономических укладов (в первую очередь экономических), когда все большее значение приобретают социогуманитарные потенциалы развития¹;

- разрабатываются соответствующие методологические подходы к определению социогуманитарных потенциалов и их влиянию на социально-экономическое развитие, научно обоснованный выбор показателей для оценки этих потенциалов и оценка эффективности использования ресурсов, определяющих социогуманитарные потенциалы развития Российской Федерации;

- учитывается, что базовые социально-экономические эффекты могут быть достиг-

нуты только путем формирования соответствующих потенциалов, в том числе социогуманитарных, в первую очередь за счет использования государственных средств, и для органов государственного управления чрезвычайное значение приобретает задача распределения ограниченных ресурсов для достижения поставленных целей и задач;

- используются уникальные технологии байесовского подхода, которые в совокупности с перспективными информационными технологиями сетевой передачи, сбора и обработки распределенной информации представляют собой новый тип систем, названный байесовскими интеллектуальными сетями (БИС).

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 инвестиций; необходимостью комплексного планирования развития территорий и появлением нового класса пользователей — специалистов, ориентированных на применение современных компьютерных систем.

Эконометрические методы, применявшиеся в условиях стабильной плановой экономики, в настоящее время малопригодны. Этим, отчасти, объясняется кризис экономической науки, неэффективность экономических построений и моделей.

Современные социально-экономические процессы 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

¹ Пискунов А.А. О сетцентрических средах как факторе информационного противоборства // Междисциплинарные проблемы среднего подхода к инновационному развитию : сборник. М. : Когито-центр, 2011.

любом объеме. Ни того ни другого на практике нет.

Несоответствие реальных процессов и их эконометрических моделей делает невозможным получение адекватных оценок 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.

Постановки современных социально-экономических задач (СЭЗ) обуславливают решение их в условиях значительной неопределенности информации. Действительно, решения, получаемые с использованием информационных технологий и систем, необходимы в сложных задачах, при недостаточности информации, когда человек не может самостоятельно найти их решения.

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, 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 потенциалов территорий, кадастровое обоснование ресурсного потенциала, рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды, ландшафтное и территориальное планирование, организация туристско-рекреационных комплексов, разработка инвестиционных проектов и программ и других задачах. Опыт использования РБП показал эффективность его

применения в задачах развития всех сфер территориально-хозяйственной деятельности, что особенно важно в условиях активизации программ, реализации ряда правительственных распоряжений.

В условиях высокой мобильности капитала национальное государство становится предметом транснациональных инвестиционных решений, где сопоставляются такие территориально-производственные характеристики, как инфраструктура, потенциал рабочей силы, институциональные условия. Интегрально эти параметры названы «территориальные условия хозяйствования», а в физическом смысле эти параметры характеризуют потенциал устойчивости развития обществ в условиях глобализации современного типа. Человек, обладающий накопленными знаниями, имеет потенциал влияния на устойчивость развития общества. Однако он же является и фактором неустойчивости, поскольку мобильность человека, как капитализированного результата «инвестирования в экономику знаний», деформирует результаты национальной системы образования, а миграция трудовых ресурсов ставит под сомнение проведение привычной экономической и социальной политики индустриального типа, в том числе политики занятости.

Для определения и измерения количественных и не количественных показателей СГП предлагается реализовать подход, который позволит впервые на единой методологической основе создать системы оценки, контроля и обеспечения развития таких сложных систем, какими являются системы социогуманитарных потенциалов регионов РФ.

Методологическую основу подхода составляет теоретическая база регуляризирующего байесовского подхода (РБП) и технологий на его основе. В отчете приводятся примеры и рабочий макет информационно-аналитической системы для оценки состояния, показателей и уровня развития СГП для регионов РФ (на примере оценки показателей СГП Зубцовского района Тверской области) на основе БИТ, иллюстрирующие практическую основу и полезность предполагаемых методологических разработок. Методические рекомендации по выбору и оценке показателей СГП разработаны для условий

меняющейся внешней среды и неопределенности информации. Для оценки показателей СГП разработаны методологический подход, пилотная методика и получены информационные решения показателей и их развития в процессе решения конкретных задач оценки и контроля состояния СГП. В работах по развитию и применению РБП получены оценки ресурсов и показателей управления развитием СГП регионов РФ с учетом территориальной специфики пилотной территории. Разработаны также методические рекомендации по применению информационных технологий для оценки системы показателей СГП в задачах объективной оценки и контроля состояния и развития регионов РФ, по определению источников информации, критериальной базы и обеспечения качества получаемых оценок.

Методология РБП и технологии байесовских интеллектуальных измерений (БИИ) выбраны в качестве базовых в силу их интегрирующих свойств, позволяющих производить сопряжение информационных потоков данных и знаний в условиях значительной неопределенности разноаспектной, распределенной, неточной, неполной, нечеткой информации. Методология БИИ является уникальной в настоящее время методологией, позволяющей реализовать свертку как количественной, так и качественной информации как в параметрических, так и в функциональных пространствах решений. Это обуславливает возможность глубокого проникновения методологий в методическую базу комплексного проекта, их взаимосвязанность и на этой основе синергетический эффект значительного повышения качества получаемых решений.

На основе концепции БИИ реализован подход, который позволяет впервые, наряду с оценкой измеримых социогуманитарных показателей производить оценку качественных показателей интегральных комплексных показателей СГП, а также мониторинг систем социально-экономических показателей и на основе этого распознавать, моделировать, прогнозировать и интерпретировать соответствующие ситуации в контексте их социальной или экономической устойчивости, а также генерировать рекомендации по обес-

печению оптимального и эффективного использования ресурсов СГП 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

Спецификой развития социально-экономических ситуаций 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.

Поэтому способность БИИ-технологий гибко и просто реконфигурироваться и развиваться на основе получения новых знаний чрезвычайно полезна и актуальна для создания методической и информационно-технологической базы средств их решений.

Для обеспечения непрерывного познания свойств объекта СГП в условиях значительной неопределенности информации о нем в методологии БИИ используется модель с динамическими ограничениями (МДО), которые способны сниматься 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 СГП.

Объектами измерений современных измерительных систем являются сложные техногенные, природные и экономико-социальные комплексы, 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 [1–3].

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.

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 умений 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 комплек-

сами, субъектами, недостаточно квалифицированными, имеющими противоречивые мнения и знания или собственные интересы, не соответствующие цели задачи. Примерами тому являются экономические или техногенные кризисные ситуации.

С другой стороны, метрологически аттестованные (калиброванные) 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 управления современной экономики, охраны окружающей среды, науки, образования, культуры.

В данной работе 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 решения и аналитического вывода). Таким образом, *измерения, в технологиях которых на формальной основе извлекаются, получаются и используются метрологически аттестованные знания и умения субъектов, называются когнитивными измерениями*.

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

Основными базисными понятиями РБП и БИТ являются динамический компакт решений (ДКР), модель с динамическими ограничениями (МДО) и шкала с динамическими ограничениями (ШДО). Именно на их основе создаются новые измерительные технологии.

Рассмотрим их применение для реализации когнитивных измерений показателей СГП.

Топологическая модель пространства решений когнитивных измерений должна представлять собой динамический компакт в определении [1], представляющий собой ограниченное метрическое функциональное пространство G_{dst} , для которого определено понятие расстояния d с метрикой для момента времени t . Элементами топологического пространства компакта решений являются результаты когнитивных измерений. Элементами топологического пространства *когнитивной измерительной сети* G_{st} являются носители знаний и умений (субъекты — измерители), причем пространства (компакты) решений и измерителей связаны друг с другом изоморфным измерительным преобразованием:

$$G_{st} \rightarrow G_{dst} \quad (1)$$

Связанность компактов определяет их взаиморазвитие, когда добавление элементов компакта G_{st} приводит к расширению компакта G_{dst} .

Компакт решений задачи G_{dot} с учетом измерительных систем определяется сверткой компактов решений субъектов G_{dst} и систем G_{dmt} .

$$G_{dot} = G_{dst} * G_{dmt} \quad (2)$$

Модель с динамическими ограничениями Q_{ist} для информационного потока, получаемого от субъекта как источника информации или как аналитика-решателя, определяющего решение из некоторого списка альтернатив или корректирующего информационно-измерительный процесс, определяется совокупностью свойств субъекта Q_{st} и его связей с окружающей средой R_{set} .

$$Q_{ist} = \{Q_{st}; R_{set}\} \quad (3)$$

Свойства субъекта представляют, как минимум, три группы свойств: свойства субъекта как специалиста в решении данной задачи Q_{sqt} , свойства субъекта как личности Q_{spt} , имеющие значение для решения данной задачи, свойства субъекта в иерархической структуре управления процессом решения Q_{smt} , определяющие важность, значимость и степень влияния его решений на итоговое решение задачи. Модель с динамическими

ограничениями, учитывающая эти группы свойств, может быть представлена в виде:

$$Q_{ist} = Q_{sqt} * Q_{spt} * Q_{smt} \quad (4),$$

где символ * определяет байесовскую свертку, определенную в [1].

Знания субъекта представляются в виде информационных массивов определенного формата, а умения — в виде технологий, формализованных на основе БИТ.

Определив состав и структуру свойств субъекта, можно приступить к формированию измерительных шкал ШДО для измерения данных свойств. Для измерения количественных характеристик можно использовать числовые ШДО. Например, конструкция ШДО приведена на рис. 1.

Для измерения качественных показателей рекомендуется использовать лингвистические ШДО. Примером может служить шка-

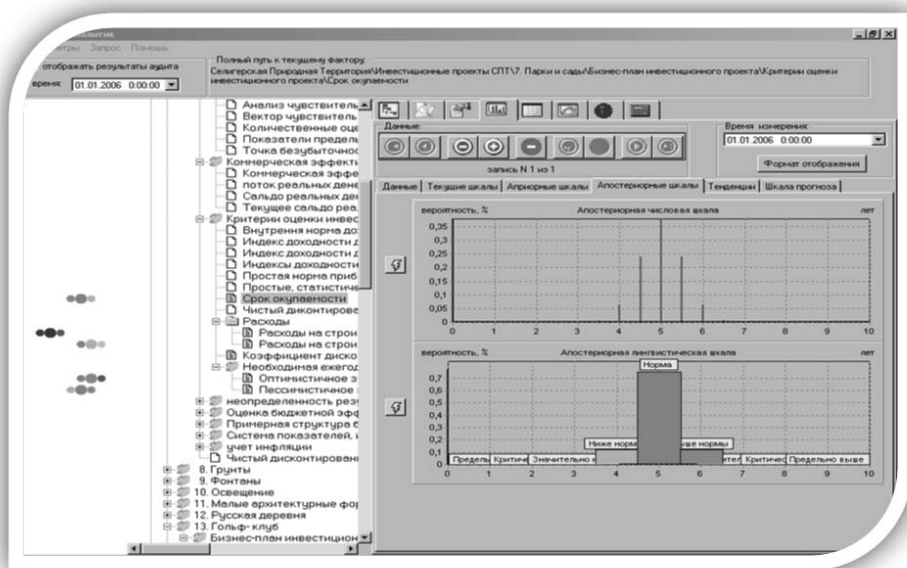


Рис. 1. Пример ШДО для измерения показателей СГП

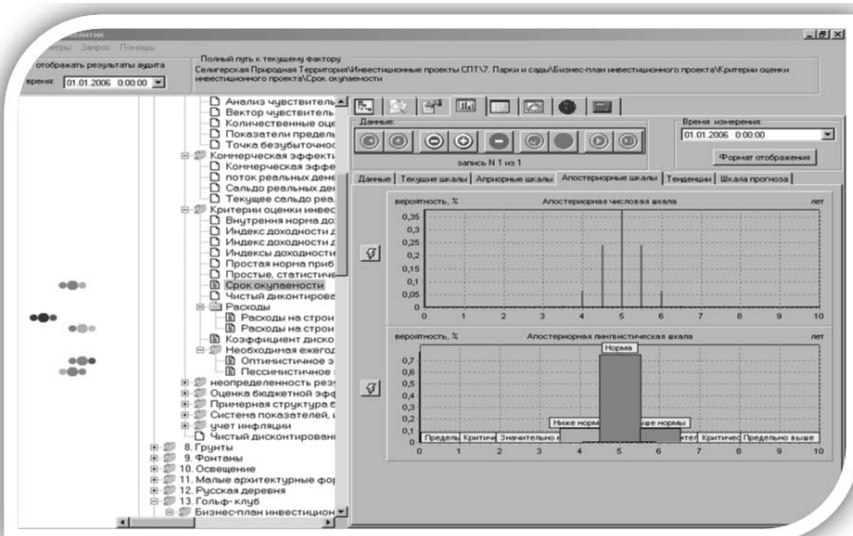


Рис. 2. Пример лингвистической оценки общего состояния экономической ситуации (уровень района)

ла ШДО для измерения значимости решений субъекта и его личной заинтересованности в решении данной задачи (рис. 2, 3).

Извлечение знаний и умений субъекта по методологии БИТ реализуется средствами платформы «Инфоаналитик». «Инфоаналитик» представляет собой программную среду, предназначенную для быстрой разработки приложений, которыми могут быть экспертные системы различного назначения, системы поддержки принятия решений; системы мониторинга сложных объектов, процессов, ситуаций; системы контроля и аудита, системы управления, многокритериальные системы и другие. Основные компоненты регуляризирующего байесовского подхода (ДК, МДО, ШДО) реализованы в «Инфоаналитике» в виде объектов, которые создаются пользователем средствами создающегося комплекса программных модулей, имеющих усиленную поддержку интеллектуальным интерфейсом и когнитивной графикой. Примеры когнитивной графики, используемой в процессе аудирования состояний котельных, приведены на рисунках 2–3 в виде разноцветных кружков, отражающих степень соответствия показателей объекта их

нормативным значениям. В подсистеме когнитивной графики используется 9 цветов, отражающих как опасные, так и благоприятные состояния объектов.

Формирование модели объекта и среды его функционирования может производиться разработчиками или пользователями предварительно или в процессе функционирования системы.

При извлечении знаний об объекте и среде измеритель либо корректирует предложенное дерево факторов, отражающих свойства объекта, существенные для решения задачи, либо создает его заново. Интеллектуальный интерфейс предлагает измерителю для заполнения простые формы для установления связей между свойствами, типа их влияния, их значимости. Пример такой модели приведен на рисунке 2 для конкретной прикладной задачи.

Затем детализируется модель объекта, при этом знания получаются от субъекта о значениях или оценках значений свойств объекта и среды, как в числовой, так и в лингвистической форме. Этот процесс связан с созданием субъектом различных ШДО, соответствующих свойствам объекта и среды, ко-

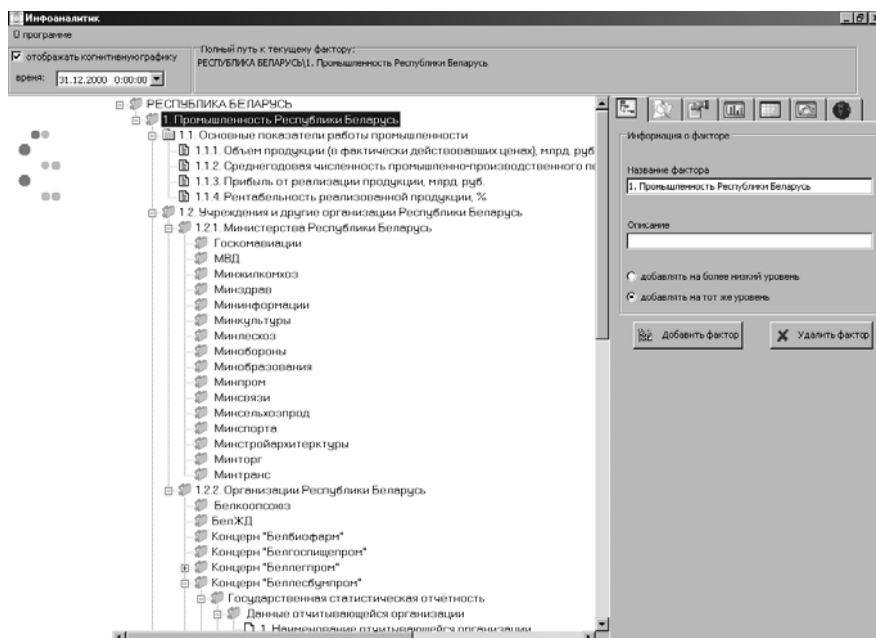


Рис. 3. Интерпретация состояния и влияющих факторов промышленности Республики Беларусь (страновой уровень оценки)

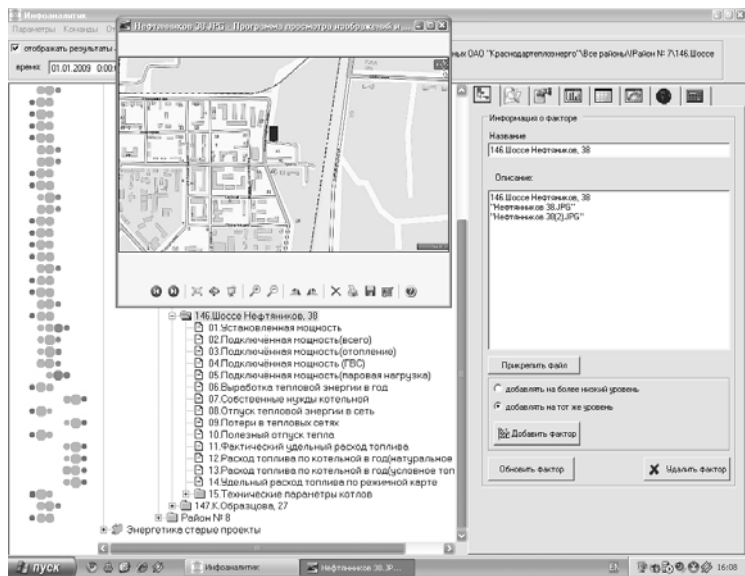


Рис. 4. Оценка показателей ЖКХ (уровень города)

которые в совокупности формируют гиперкуб динамического компакта решений. Пример ШДО приведен для оценки показателей ЖКХ города как компонента комфортности проживания населения в СГП.

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

Все эти средства позволяют извлекать знания субъекта.

Умения субъекта отражаются в виде технологий или алгоритмов решения задачи или подзадач. Для извлечения умений субъекта используются специальные вычислительные модули платформы «Инфоаналитик»: «Калькулятор» для вычислений регуляризированных байесовских оценок (РБО), би-

блиотека байесовской математической статистики (БМС), блок генерации рекомендаций.

Основные этапы технологии можно представить в следующем виде:

1. Построение динамического компакта единого информационного пространства (определение типа прикладной задачи, формирование требований и ограничений, в условиях которых происходит мониторинг и анализ системы, создание МДО, построение ШДО для единого информационного пространства).

2. Информационное наполнение метризованного пространства (априорных знаний, типовых выводов и рекомендаций).

3. Построение ШДО, которые отражают всю совокупность свойств сложного объекта.

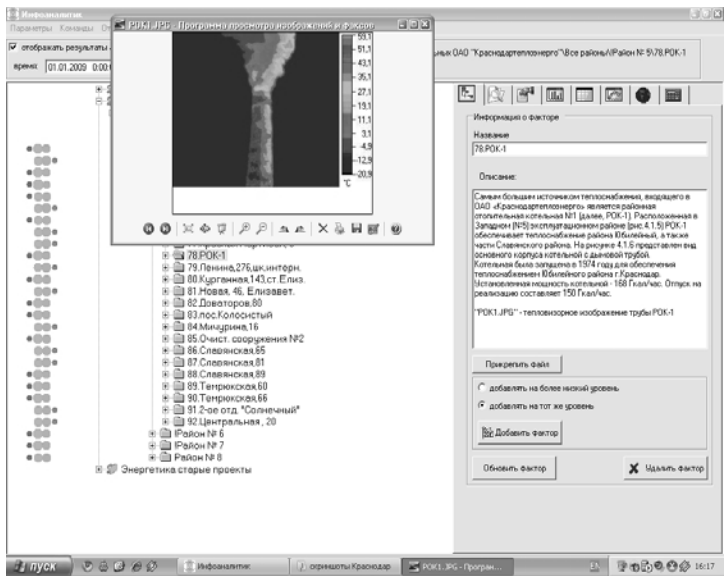


Рис. 5. Пример свертки нескольких потоков информации о состоянии объектов ЖКХ (на основании измеренных данных, видеоинформации, декларативной информации)

4. Интеграция информационных и модельных представлений (вычислительных) ресурсов на основе методологии БИТ.

5. Мониторинг новых источников информации, генерация новых знаний, получения достоверных альтернативных решений в системе созданного единого информационного пространства.

Формирование решений БИТ ведется на основе критерия минимума среднего риска решения. Подобная модель принятия решений в многокритериальной среде предназначена для решения задач в условиях риска и неопределенности, а также динамичности объекта управления и среды, что охватывает широкий круг сложных практических задач при управлении предприятиями и территориями.

Регуляризирующие и интегрирующие свойства, а также метрологическая обоснованность БИТ являются принципиальной основой для разработки интеллектуальных технологий и систем для задач управления. Многомерная свертка информации, ее преобразования на основе моделей с динамическими ограничениями и шкал с динамическими ограничениями позволяют получать метрологически обоснованные управленческие решения в виде рекомендаций, аналитических оценок, выводов, тенденций, многоальтернативных сценариев, комплексной оценки ситуаций и др.

Таким образом, обеспечиваются основные требования к информационному обеспечению процессов управления:

— получение метрологически обоснованных управленческих решений в виде готовых рекомендаций, альтернатив, сценариев развития процессов и ситуаций;

— возможность обобщения информации, представленной в разнообразных числовых, аналитических и лингвистических формах;

— способность прикладного программного обеспечения легко перестраиваться в условиях меняющихся условий деятельности и ситуаций;

— просчет рисков решений и управление ими;

— понятность выводов и рекомендаций, предлагаемых системой;

— объективность и полнота управленческих решений.

Таким образом, применение методологической базы РБП и технологий на его основе позволяет решать важнейшие народнохозяйственные и социально-экономические задачи в условиях быстро меняющихся ситуаций, неполноты информации, наличия разнообразных влияющих факторов, определяющих риски в прикладных задачах, а также достоверно определять потенциалы эффективного решения этих задач на основе оптимального распределения ресурсов, выделяемых для их устойчивого развития. Все эти составляющие позволяют рекомендовать полученные новые результаты и средства в качестве пилотных проектных решений для определения социогуманитарного потенциала регионов РФ. ^А

Литература

1. Недосекин Д.Д., Прокопчина С.В., Чернявский Е.А. Информационные технологии интеллектуализации измерительных процессов. СПб.: Энергоатомиздат, 1995. 187 с.
2. Прокопчина С.В. Организация измерительных процессов в условиях неопределенности. Регуляризирующий байесовский подход: сборник докладов Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям SCM-98, 22–26 июня 1998 г. Т. 1. СПб., 1998. С. 30–44.
3. Прокопчина С.В. Концепция байесовской интеллектуализации измерений в задачах мониторинга сложных объектов // Новости искусственного интеллекта. 1997. № 3. С. 7–56.
4. Прокопчина С.В. Синтез развивающихся информационных технологий управления на транспорте // Техничко-технологические проблемы сервиса: научно-технический журнал. 2007. № 2. С. 119–130.
5. Прокопчина С.В., Федичкин А.И. Применение байесовских интеллектуальных технологий для оценки и прогнозирования состояний сложных объектов // Техничко-технологические проблемы сервиса: научно-технический журнал. 2007. № 2. С. 108–118.
6. Прокопчина С.В. Байесовские интеллектуальные технологии и системы для комплексного управления территориями: сборник докладов первого Международного инвестиционного форума «Инновации и инвестиции в интеллектуальные технологии управления предприятиями и территориальным развитием». Санкт-Петербург, 25–27 июня 2007. С. 117–137.
7. Прокопчина С.В. Решение социально-экономических задач на основе байесовских интеллектуальных технологий: сборник докладов Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям SCM-2011. Санкт-Петербург, 23–25 июня. Т. 1.