

## Концепция реализации системы поддержки принятия решений в сфере управления инновационным развитием регионов на базе адаптивно-имитационной модели<sup>1</sup>

*Рассматриваются вопросы разработки системы поддержки принятия решений (СППР) в области управления инновационным развитием региональных социально-экономических систем. Проведен содержательный анализ и оценка подходов и инструментальных средств поддержки принятия решений, сформулированы основные требования к системе поддержки принятия решений для исследуемой задачи. Предложена концепция разработки СППР на базе адаптивно-имитационной модели управления инновационным развитием региона на основе использования адаптивно-имитационной модели. Охарактеризована логика взаимосвязи и структура функциональных блоков СППР, позволяющих организовать информационную поддержку рассуждений в процессе.*

**Ключевые слова:** поддержка принятия решений, инновационное развитие, имитационное моделирование, региональное управление

### Введение

Стратегическая для регионов России задача выхода на инновационную модель развития требует сегодня масштабного внедрения передовых технологий и инноваций, обеспечивающих выход на новый технологический уклад с производством товаров и услуг с высокой добавленной стоимостью. Не менее важная задача — формирование непосредственно инновационно ориентированной системы стратегического планирования, которая могла бы обеспечить встраивание потенциальных инновационных центров в существующую, крайне инерционную модель воспроизводственного процесса, просчитывать влияние инновационных факторов на развитие экономической системы в целом, взаимно адаптировать и синхронизировать эти процессы в рамках принятого горизонта стратегического планирования.

В связи с этим актуализируются вопросы выработки подходов к прогнозированию и планированию развития регионов, учитывающих данные особенности. На сегодняшний день решение этой проблемы сопряжено с рядом сложностей практического характера, обусловленных, в том числе, несогласованностью целей (по уровням, горизонтам и субъектам управления), недостаточной системностью реализуемой экономической политики, отсутствием четкой системы анализа и эффективного использования управленческой информации, а также недостаточной методической разработанностью вопросов стратегического планирования на региональном уровне. Как результат этого наблюдается низкое качество формируемых прогнозных оценок по основным параметрам развития ре-

гионов, в том числе в рамках программ и стратегий инновационного развития, что обуславливает необходимость их постоянного пересмотра уже в ходе реализации стратегий.

В этих условиях дальнейшее развитие методов стратегического планирования на региональном уровне объективно требует их качественного переосмысления, обусловленного, в первую очередь, необходимостью учета постоянных изменений параметров и условий внутри глобальной конкурентной рыночной среды, их влияния на инновационное развитие. В таких условиях формирование инновационных программ даже на среднесрочную перспективу требует внедрения механизмов взаимного учета интересов и адаптации стратегий по линии экономических агентов разного уровня, включая процедуры предварительного согласования, а также совместной реализации, мониторинга и итеративной корректировки стратегических параметров инновационного развития территорий. В данном контексте эффективным инструментарием совершенствования методов стратегического планирования могут стать современные технологии поддержки принятия решений на основе адаптивных методов управления и имитационного моделирования, позволяющие обеспечить качественную информационную поддержку при разработке и реализации программ инновационного развития на региональном уровне.

### Анализ подходов и инструментальных средств

Анализ современного состояния исследований по рассматриваемой проблематике подразумевает комплексное рассмотрение подходов, посвященных стратегическому управлению региональным развитием, вопросам теории инновационной экономики, а также системам поддержки принятия решений.

<sup>1</sup> Исследование проводится при поддержке РФФИ, № 16-29-12883.

Кроме того, отдельно следует выделить вопросы построения экономико-математических моделей, применяемых в указанных сферах и являющихся, в определенной степени, связующим звеном.

Выделенные направления, каждое в отдельности, имеют достаточно обширную научную базу. Так, основы теории инновационной экономики были созданы еще в начале XX века австрийским экономистом Й. Шумпетером, который дал определение и классификацию инноваций. Инновационным процессом уделено внимание в исследованиях датского воли Кондратьева, диффузий инноваций К. Фримена и др. На сегодняшний день ведущие в научно-техническом отношении страны мира создали постиндустриальное общество, в котором сектор инновационной экономики стал доминирующим (Ф. Фукуяма, Дж. Нейсбитт и др.).

Отдельного упоминания заслуживает также теория технологических укладов, рассматриваемая во взаимосвязи с вопросами инновационного развития экономики (С. Ю. Глазьев, Д. С. Львов, К. Перес, Ю. В. Яковец и др.). Следует отметить, что проводимые в данном направлении исследования носят в значительной степени характер качественного анализа и диагностики инновационных процессов и не всегда ориентированы на количественную оценку взаимодействия инноваций и социально-экономического развития территории и, в частности, формирования соответствующих стратегических прогнозов и планов развития.

Сегодня становится понятным, что с технологической точки зрения решение данной задачи требует разработки специализированных методов поддержки принятия решений, в том числе систем класса DSS (ERP, OLAP, Data Mining, CRM и т. д.). Однако и здесь большинство имеющихся на сегодняшний день разработок направлено на решение проблем микроэкономического уровня, в частности, обеспечение деятельности отдельных корпораций, начиная от планирования ресурсов предприятия и управления проектами и заканчивая поддержкой принятия решения в части работы со слабоструктурированной информацией. На макроэкономическом же уровне, в том числе в рамках разработки стратегий инновационного развития регионов, подобные системы практически не применяются. При этом существующие отдельные исследования в данной сфере, например, информационно-аналитическая система поддержки принятия решений (СППР) по управлению инновационной деятельностью в регионе [1], СППР по стратегии инновационного развития региона [2] и т. д., не в полной степени отражают такое значимое свойство региональной системы, как адаптивность поведения основных экономических субъектов. Имеется также ряд исследований, которые носят сугубо теоретический и/или отраслевой характер [3] и не могут быть применены в реальной практике управления на макроуровне.

В области экономико-математического моделирования региональных процессов и систем также выделяют различные направления, в частности, модели общеэкономического равновесия, модели, основанные на использовании вероятностно-статистических методов, модели системной динамики и прочие модели имитационного типа, модели, основанные на использовании различных интеллектуальных информационных технологий. При этом в большинстве своем реальные модели комбинируют различные подходы. В качестве примера зарубежных моделей, построенных на основе балансового и эконометрического методов, можно привести "Уортоновскую годовую модель экономики США" (Wharton model), модель "LIFT" (Long-term Interindustry Forecasting Tool), "Бруклинскую модель экономики США", "Модель налогово-бюджетной политики США".

Среди отечественных моделей следует выделить модельно-программные комплексы "СИРЕНА" и "СИРЕНА-2" (Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН), модельный комплекс "ПОЛИГОН-2" (Новосибирский государственный университет), модель "Russian Interindustry Model" (Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН), "Модель межотраслевых взаимодействий" (ИЭП ИТП АН СССР, Ю. В. Яременко), CGE-модель "RUSEC", "Эконометрическая модель экономики России", "CGE-модель социально-экономической системы России со встроеными нейронными сетями" (ЦЭМИ РАН), "Модель региона Российской Федерации" (Сыктывкарский государственный университет), модель "Губернатор" и "Агент-ориентированная модель г. Москвы" (ЦЭМИ РАН) и т. д. На основе имитационных моделей также построены многие комплексные информационно-аналитические системы, в том числе широко используемый в реальной практике регионального управления информационно-аналитический комплекс "Прогноз" (ЗАО "Прогноз").

Вместе с тем представленные модели зачастую не отражают особенности инновационного развития регионов, поскольку не содержат описания параметров инновационной деятельности как управляемого адаптивного процесса. Кроме того, многие модели, построенные, в частности, на базе эконометрических уравнений, теряют свои прогностические способности в условиях изменения структуры экономики ввиду недостаточного учета адаптивных свойств элементов региональной системы, а потому не являются (а в большинстве случаев и не могут являться) основой для формирования систем поддержки принятия решений. Таким образом, несмотря на обширное число исследований по данной тематике остается нерешенным ряд вопросов, касающихся как методических, так и практических аспектов поддержки принятия решений, особенно в части моделирования инновационного развития



числе, процедуры формирования индикативного плана, определения регулирующего воздействия и проведения комплекса вычислительных экспериментов. Данная методика позволит учитывать ресурсные возможности и интересы экономических агентов и подсистемы управления региональной социально-экономической системы в рамках единой процедурной, расчетной, методической базы, что обеспечит возможность системного моделирования стратегий инновационного развития.

И наконец, на этапе практической апробации СППР необходимо провести комплекс экспертно-ментальных и сценарных расчетов с использованием разработанной имитационной модели, в рамках которых будет обосновываться выбор наиболее предпочтительной стратегии инновационного развития региона в среднесрочной перспективе.

Важно отметить, что базовым принципом исследования на всех его этапах становится реализация системного подхода, определяющего необходимость рассмотрения всех ключевых элементов и взаимосвязей региональной системы, формирующих базу инновационного развития, а также описание их основных свойств и детерминирующих факторов инновационного развития. В рамках предлагаемого подхода существенными являются также принципы адаптивности и согласованности процессов принятия решений как экономическими агентами, так и управляющей системой региона при реализации мер государственной экономической политики.

При этом в отличие от существующих информационно-аналитических систем предлагаемой разработкой инструментальной поддержки принятия управленческих решений будет базироваться на использовании адаптивной имитационной модели региона, ориентированной на формирование инновационной стратегии развития экономики. Такой класс моделей позволяет целостно отражать адаптивное поведение экономических агентов и региональной системы управления в процессе реализации их стратегий, он отличается наличием исторических контуров взаимодействия субъектов для различных классов экономических ситуаций и позволяет адаптировать их ресурсные стратегии при согласовании общих целей функционирования.

#### Практические аспекты реализации СППР на базе адаптивно-имитационной модели

В самом общем виде конструируемая СППР в области управления региональным инновационным развитием, на наш взгляд, должна решать следующие базовые задачи:

- сбор и накопление фактографической информации, структурированной информации в виде правил принятия решений, а также слабоструктурированной информации в виде онтологий и баз данных;
- анализ ретроспективной, текущей и прогнозной ситуации с использованием проблемно-ориен-

тированной базы знаний с механизмом логического вывода;

- формирование прогноза развития ситуации в различных макроэкономических условиях на базе адаптивной имитационной модели;
- выработка комплекса рекомендаций по формированию и корректировке параметров управления инновационным развитием региона.

При этом, учитывая специфику объекта управления, особенности его функционирования и развития, а также принимая во внимание цели и задачи, стоящие перед разрабатываемой СППР, в качестве ее ядра в данном случае целесообразным представляется выбрать такую конструкцию имитационной модели, которая реализует возможность адаптации поведения различных экономических агентов как к изменению условий макросреды, так и к поведению других агентов. Кроме того, следует обратить внимание на то, что существенное влияние оказывают и характеристики самого рассматриваемого агента, правила принятия им решений, которые могут основываться не только на "собственном опыте", но и включать правила, вытекающие при анализе поведения иных агентов. Решению подобных задач способствует использование возможностей адаптивной имитационной модели региона, логическая структура которой, на наш взгляд, должна интегрировать в единой иерархической организационной конструкции три ключевых уровня — экономические агенты, органы регионального управления, макросреда.

Стратегия поведения экономического агента в рамках данной модели представляет собой набор условий и соответствующих им правил поведения. Тем самым учитывается ситуационный характер принятия решений. Необходимо отметить, что рассматриваются как "внутренние" условия (в том числе состояние экономического агента, объем имеющихся запасов, потребности экономического агента), так и "внешние" условия (в том числе возможность получения ресурсов от других экономических агентов и внешней среды, изменение макроэкономических показателей). Изменение условий способно привести не только к количественным, но и к качественным изменениям в функционировании экономического агента. Такая структура построения адаптивно-имитационной модели (АИМ) позволяет получать сбалансированные прогнозно-плановые оценки показателей регионального развития. Однако следует отметить, что сама по себе имитационная модель не позволяет решить все задачи, стоящие перед СППР, и требует дополнения комплексом функциональных блоков. Состав и взаимосвязь между блоками определяется исходя из поставленных задач и общей логики формирования управленческого решения (см. рисунок).

Первым этапом является формирование комплекса исходных данных. Блок ввода данных обеспечивает наполнение базы данных различной ин-

1017

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, Том 23, № 10, 2017

717

сложных социально-экономических систем регионального уровня и задействования адаптивных механизмов согласования интересов экономических агентов.

#### Концептуальные аспекты и требования к реализации СППР

Рассмотренные выше методологические проблемы в сфере стратегического планирования на региональном уровне обосновывают необходимость разработки гибкого и адаптивного инструментария управления, позволяющего, с одной стороны, учитывать фундаментальные изменения принципов взаимодействия субъектов в рамках инновационной экономики, а с другой — оперативно оценивать последствия принимаемых решений. Исходя из этого необходимо качественное развитие методической и инструментальной базы формирующейся сегодня системы управления инновационным развитием региональных систем за счет интеграции в рамках единого инструментария таких методов, как стратегическое управление, экономико-математическое моделирование, теория поддержки принятия решений и имитационное моделирование, а также использование современных компьютерных и информационных технологий.

На наш взгляд, такой синтез различных подходов может быть реализован в рамках использования СППР на базе адаптивных имитационных моделей [4], в структуру которых будут интегрированы проблемно-ориентированные базы знаний с механизмом логического вывода, а также интеллектуальные технологии обработки слабоструктурированной информации, используемые для поиска решений в процессе формирования и корректировки параметров управления инновационным развитием региона.

В целом теоретическое обоснование разработки подобной проблемно-ориентированной СППР должно включать реализацию нескольких последовательно взаимосвязанных этапов, определяющих основные конструктивные особенности.

В рамках концептуального этапа исследований необходимо четко сформулировать базовые принципы и требования к разработке инструментария поддержки принятия решений применительно к задаче формирования стратегий инновационного развития регионов. Необходимо также сформировать общую методологию исследования, обосновать подходы, методы и технологии, которые будут задействованы при разработке инструментария поддержки принятия решений, а также сформулировать непосредственно концепцию построения адаптивно-имитационной модели региона. При этом методология исследования должна определять системный взгляд на региональную социально-экономическую систему с выделением места, роли и взаимосвязей экономических, социальных и инновационных процессов в рамках единого воспроиз-

водственного процесса, формализуемых на базе адаптивной имитационной модели экономики региона как функционального ядра системы поддержки принятия решений.

В рамках этапа проектирования и математической формализации адаптивной имитационной модели региона должно осуществляться встраивание структурных элементов и функциональных связей, необходимых для моделирования стратегий инновационного развития на региональном уровне. Необходимо на базе предложенной методологии исследования и концепции моделирования разработать последовательно логические, информационные и математические модели для всего множества экономических агентов регионального уровня. Также необходимо разработать и встроить в общий контур подсистеме управления региональным развитием, ориентированную на решение задачи инновационного развития, осуществив системную интеграцию всех функциональных блоков и подсистем.

Этап конструирования управляющей подсистемы должен включать разработку модели и механизмов формирования индикативного плана развития региональной системы и обоснование множества управляющих и регулирующих параметров в целях формирования стратегий экономического роста на основе задействования факторов инновационного развития. Механизм формирования целевых индикаторов и параметров управления в рамках обоснования параметров стратегий инновационного развития на региональном уровне позволит также интегрировать в единой информационной среде процедуры целеполагания и регулирования. При этом наличие нечеткого алгоритма классификации ситуаций и корректировки индикативного плана позволит вырабатывать регулирующие воздействия для достижения параметров индикативного плана в условиях взаимной адаптации целей функционирования объекта и системы управления. Формирование такого механизма должно предполагать сочетание особенностей поведения экономических агентов и правил принятия решений органами государственного управления при реализации ими инновационной стратегии развития региона.

На этапе конструирования непосредственно программного обеспечения СППР необходимо системно интегрировать разработанные модели и алгоритмы в единый инструментарий, включая базы статистических данных, программный и пользовательский интерфейс, модуль управления с возможностью конструирования сценарных карт, графическую систему вывода и отображения результатов экспериментальных и сценарных расчетов и т. д.

На этапе методического обеспечения СППР необходимо также предусмотреть разработку методики формирования стратегий инновационного развития региона с применением адаптивно-имитационной модели. Содержательно это включает, в том



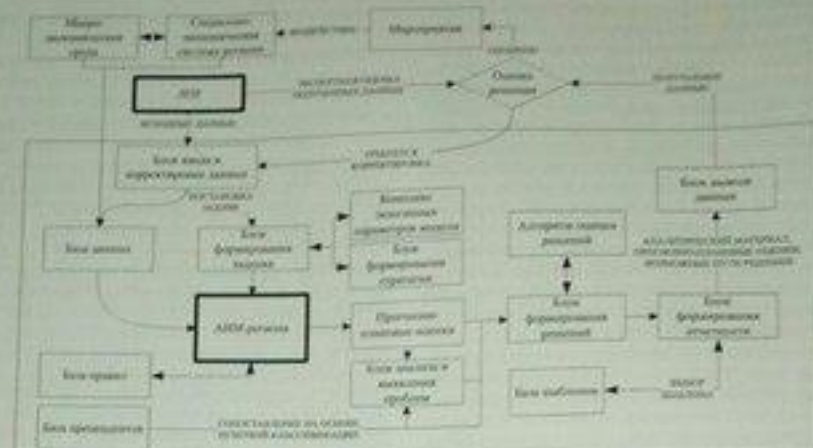


Схема организации СПДР на базе адаптивно-имитационной модели

формацией о состоянии объекта управления и внешней среде. В связи с тем, что данные должны обновляться в системе периодически, необходимым условием ее функционирования является организация мониторинга. Это позволяет не только иметь представление о текущем и ретроспективном состоянии региона, но и отслеживать последствия принимаемых управленческих решений, а соответственно расширять и совершенствовать имеющиеся базы правил и базы прецедентов. В этом контексте следует принимать во внимание масштабы данной работы. База данных хранит в себе информацию о региональной социально-экономической системе, а также о значимых характеристиках внешней среды. Необходимо учесть отражение в ней разнородной информации, относящейся к различным объектам с учетом изменения их характеристик во времени. Обработка огромных массивов информации требует применения современных информационных технологий обработки данных и интеллектуального анализа. В связи с этим хранение данных предлагается организовать на базе концепции OLAP (в том числе за счет свойств многомерной базы) и Data Mining. Как отмечают эксперты в данной области, с помощью Data Mining можно выявить скрытые закономерности в больших объемах информации [5].

Кроме того, блок ввода служит для постановки задачи пользователем системы — лицом, принимающим решения (ЛПР). На рисунке данный этап представлен блоком формирования задания. Необходимость подобного блока обусловлена, с одной стороны, разнообразием практических задач и направлений применения СПДР, начиная от анализа ретроспективной информации и заключившая выра-

боткой альтернативных решений при планировании инновационного развития [6]), а с другой стороны — необходимостью ввода не только отчетных данных, но и экзогенных параметров модели, а также выбором стратегии развития. Комплекс экзогенных параметров модели включает в себя сценарные параметры макроэкономической среды, управляемые параметры, а также иные показатели, которые используются в расчетах, но не моделируются в рамках самого инструментария. Блок формирования стратегии должен позволять формировать общую стратегию развития региональной системы и определять ряд параметров модели для проведения модельного эксперимента в целях выбора приоритетного направления развития. В частности, могут быть выделены социально ориентированная, инвестиционно ориентированная, инновационная [7], комплексная и иные стратегии. Таким образом, блок ввода данных является интерфейсом ввода статистической информации, управляющих и сценарных параметров.

Совокупность указанных выше данных будет являться входной информацией для адаптивной имитационной модели региональной системы. В рамках данной статьи не будем подробно останавливаться на внутреннем устройстве адаптивной модели и алгоритмах расчета итоговых показателей. Однако следует отметить, что имитационное моделирование подразумевает возможность не только выбора правил поведения из имеющейся базы правил, но и корректировку самой этой базы. В зависимости от поставленной задачи такая модель может решать задачи как прогнозирования (построение прогноза развития социально-экономической системы без воздействия управляющих алгоритмов), так и планирования (с учетом управленческих установок).

В то же время постановка задачи формирования параметров инновационного развития региона [4] накладывает определенные требования к процедуре проведения модельных экспериментов. В частности, необходимым является определение показателей инновационного развития региона. Исследователям отмечается, что при решении данной задачи могут быть выделены следующие требования [9]:

- агрегирование многих критериев, имеющих различную размерность и направленность изменений;
- учет весов критериев, т. е. их важности в интегральной оценке;
- формализация нечетких понятий для обеспечения эффективной обработки качественной информации наравне с четкими количественными данными;
- привязка интегрального показателя к целевым ориентирам стратегического развития региона и т. д.

Полученные прогнозно-плановые оценки поступают в блок анализа и выявления проблем. На данном этапе осуществляется структурный анализ данных динамики и иные процедуры, позволяющие выявить как непосредственно проблемы, так и предпосылки для их возникновения. Для этого применяется база презентаций, содержащая информацию о возможности применения накопленного опыта решения проблем в процессе выработки решения новых задач. Основным понятием здесь является презентация как структурированное представление накопленного опыта в виде данных и знаний, обеспечивающее его последующую автоматизированную обработку с помощью специализированных программных систем. Общий структура презентации включает два основных компонента — идентифицирующую часть (описывает имеющийся опыт), обучающую часть (описывает решения и их характеристики). На основе прогнозно-плановых оценок, выявленных в ходе анализа проблем развития и имеющихся презентаций, СППР формирует комплекс альтернативных решений, которые должны быть оценены по определенным критериям.

Одной из наиболее важных составляющих СППР является блок формирования решений, в рамках которого предполагается осуществить классификацию ситуаций и сопоставление с имеющейся базой презентаций для выбора возможных путей решения. При этом представляется целесообразным использовать методы теории нечеткой логики. Такой подход дает возможность отследить главные изменения свойств объекта управления, а также задавать качественные характеристики. При этом нечеткие переменные также наилучшим образом подходят для планирования факторов во времени, когда их будущая оценка затруднена. Здесь важнейшим этапом является построение функций принадлежности нечетких множеств, которые описывают семантику используемых базовых значений нечет-

ких и лингвистических переменных. Существует несколько методов построения функций принадлежности. Однако для разработки инструментальной поддержки принятия решений в области управления региональным развитием необходимо учитывать такую особенность, как наличие разнородных источников информации (предприятия, население, общественные организации, органы государственного и муниципального управления и т. д.). Кроме того, выбор решений должен учитывать специфику инновационного развития.

Завершающим этапом является формирование отчета о результатах моделирования и предлагаемых способах решения выявленных проблем. Целью сообщения при этом представляется использование типовых шаблонов унифицированных отчетов. Подобные отчеты охватывают ЛПР быстрее ориентироваться в получаемых данных. Однако следует помнить, что СППР является лишь инструментом, позволяющим подготавливать решения, но не подменяет собой ЛПР, на которое возлагается ответственность. В связи с этим проводится экспертная оценка полученных данных. В случае одобрения предложенного решения на его основе разрабатывается мероприятие (или комплекс мероприятий), реализация которого приводит к изменению состояния региональной системы. В случае его неапробации осуществляется корректировка постановки задачи и повторный запуск СППР.

Следует отметить, что для ЛПР в рамках его практической деятельности использование СППР не должно быть связано с непосредственной настройкой отдельных параметров математико-математической модели, проведением математических расчетов или изучением особенностей математического аппарата нечеткой логики. Взаимодействие с системой осуществляется через блоки ввода и вывода информации посредством привычного графического интерфейса, а вся внутренняя работа системы скрыта от пользователя.

Кроме указанных функциональных блоков и алгоритмо-моделирующей модели, для использования СППР потребуется также разработка методического обеспечения по практическому использованию инструментариума, включающего, в том числе:

- методику сбора и обработки данных в действии региональной социально-экономической системы;
- методику проведения эксперимента с имитационной моделью социально-экономического развития региона;
- методику формирования управленческого решения на базе использования СППР.

В целом, предлагаемая СППР может стать универсальным средством, обеспечивающим ЛПР необходимой для принятия решений информацией в ретроспективном, текущем и будущем состоянии региональной системы, позволяющим проводить анализ и выявлять возможные пути разрешения сложившихся проблем.

ро-  
торо-  
с дан-  
еже-  
ных  
пара-  
е па-  
роль-  
милл-  
рате-  
рече-  
ство  
ного  
зрав-  
лены  
нест-  
ные  
дан-  
фра-

т ян-  
ота-  
мал-  
ться  
ли и  
нако-  
ова-  
бора  
с мо-  
ости  
вать  
нози  
и за-  
бла-  
на)



### Заключение

В рамках проведенного исследования предложена концептуальная схема реализации СППР в области управления инновационным развитием региона, а также определено место адаптивной имитационной модели в структуре системы, показаны возможности ее использования при формировании прогнозно-плановых оценок развития региона, а также оценке эффективности применения альтернативных управляющих воздействий. Описана процедура формирования решения и раскрыты назначения функциональных блоков, которые позволяют работать с модельным комплексом для конечного пользователя, обеспечивая удобное использование инструментария для лица, не являющегося специалистом в области экономико-математического моделирования.

С теоретической точки зрения предложенный инструментарий позволит расширить возможности совместного применения как методов теории управления и поддержки принятия решения, интеллектуальных информационных технологий, так и экономико-математических методов, современных технологий компьютерного имитационного моделирования для задач стратегического планирования развития социально-экономических систем макро- и мезоуровня. При этом сам программный инструментарий потенциально имеет важную практическую направленность. Предложенная конструкция СППР может быть использована органами государственного управления в рамках определения параметров среднесрочного развития субъектов Российской Федерации, а также иных региональных систем при разработке социальной, экономической и бюджетной политики.

### Список литературы

1. Палух В. В., Какатунова Т. В. Иерархия алгоритмов карты как инструмент моделирования инновационной деятельности на региональном уровне // Программные продукты и системы. 2012. № 4. С. 128–131.
2. Захарова А. А. Некоторые аспекты разработки информационной системы поддержки принятия стратегических решений об инновационном развитии региона // Современная информационная технология. 2007. № 9. С. 27–29.
3. Агашинов А. Н., Агашинов О. И., Халис Д. В. Моделирование основных этапов формирования программы инновационного развития // Вестник Сибирского государственного педагогического университета имени академика М. Ф. Решетова. 2010. № 4 (39). С. 204–206.
4. Низамутдинов М. М., Оreshnikov В. В. Инструментарий прогнозирования изменения параметров регионального развития на основе адаптивно-имитационного подхода // Труды 3-й Международной конференции «Информационные технологии и интеллектуальная поддержка принятия решений – ITIDS2015». Уфа: Изд. УГАТУ, 2015. С. 211–215.
5. Фаткуллин Р. В., Иванова Е. И., Сметанина О. Н. О роли информационных ресурсов при поддержке принятия управленческих решений на региональном уровне // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2007. Т. 9. № 2. С. 82–87.
6. Строев П. В. Анализ факторов, оказывающих влияние на инновационную активность в экономике России // Вестник Финансового университета. 2012. № 2 (68). С. 143–148.
7. Гаева В. О., Губанова Е. В. Инновационное развитие Калужского региона // Материалы Международного научно-практического круглого стола «Направления социально-экономического развития региональной экономики». 2016. С. 122–125.
8. Тюшицкий В. Н., Жертовская Е. В., Яковичко М. В. Информационно-аналитическое обеспечение ситуационного центра как основа разработки стратегий инновационного развития региона // Фундаментальные исследования. 2015. № 11-4. С. 1251–1257.
9. Захарова А. А. Интегральная оценка инновационного развития региона на основе нечетких множеств // Научное обозрение. Технические науки. 2014. № 1. С. 161–168.

M. M. Nizamutdinov, Ph. D., Associate Professor, e-mail: marsel\_n@mail.ru,  
Head of Economic and Mathematical Modeling Sector,  
V. V. Oreshnikov, Ph. D., Senior Researcher, e-mail: VOresh@mail.ru,  
Institute of Social and Economic Research, Ufa Scientific Center.

## Decision Support System Conception for Regions Innovative Development Management based on Adaptive Simulation Model

*The article discusses the development of decision support system (DSS) in the innovative development management for regional socio-economic systems. The meaningful analysis of known approaches and decision support tools has been made. Basic requirements for decision support organization have been formulated. The DSS conception is proposed to justify the innovation strategy parameters for region development based on adaptive simulation model. The logic and the structure of DSS functional blocks are characterized that allow organizing information support.*

**Keywords:** decision support, innovative development, simulation model, regional management

### References

1. Palyukh V. V., Kakatunova T. V. Nchetkaya kognitivnaya karta kak instrument modelirovaniya innovatsionnoy deyatel'nosti na regional'nom urovne. *Programmye produkty i sistemy*, 2012, no. 4, pp. 128–131 (in Russian).
2. Zakharova A. A. Nekotoryye aspekty razrabotki informatsionnoy sistemy podderzhki priyatiya strategicheskikh resheniy ob innovatsionnom razvitiye regiona // *Sovremennaya informatsionnaya tekhnologiya*. 2007, no. 9, pp. 27–29.