

Российская Академия Наук

**Учреждение Российской Академии наук
Институт информатики и математического моделирования
технологических процессов Кольского научного центра**

**IV-я Всероссийская научная конференция
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА
СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ**

Апатиты, 29-31 марта 2011 г.

Материалы докладов

Конференция организована при поддержке РФФИ

**Апатиты
2011**

IV – я Всероссийская научная конференция "Теория и практика системной динамики" (Апатиты, 29-31 марта 2011 г.). Материалы докладов. – Апатиты, КНЦ РАН, 2011. – 64 с.

Системно-динамическое моделирование является мощным инструментом, широко применяемым для анализа и прогнозирования сложных процессов различной природы и создания специализированных информационно-аналитических систем поддержки принятия решений. На базе ИИММ КНЦ РАН успешно развивается школа системной динамики при сотрудничестве с ведущими Российскими и Европейскими специалистами в данной области.

Традиционно тематика конференции охватывает не только вопросы развития и использования системной динамики, но и различные аспекты компьютерного моделирования динамики сложных систем. Конференция «Теория и практика системной динамики» проводится в г. Апатиты уже четвертый раз. В рамках конференции выделяются четыре тематические секции: теоретические вопросы системной динамики, имитационное моделирование в исследовании социально-экономических систем, применение методов имитационного моделирования в исследовании природных и промышленных систем, информационные системы поддержки управления региональным развитием.

В конференции участвуют как ведущие ученые России, так и молодые исследователи - аспиранты и студенты, для которых это мероприятие приобретает статус школы молодого ученого.

Представленные на конференции работы по информационной поддержке регионального развития объединены тематикой научной школы под руководством проф. В.А. Путилова.

Конференция организована при поддержке РФФИ (проект 11-07-06015-г)

Ответственный редактор: д.т.н. Олейник А.Г.

итоге позволяет отследить динамику и процессы развития трансформирующейся организации и ее информационной системы управления.

Литература

1. Зиндер, Е. З. Архитектура предприятия в контексте бизнес-реинжиниринга / Е. З. Зиндер // Intelligent Enterprise/Корпоративные системы. - 2008. - №4 – С. 23-27
2. Maes, R. Reconsidering Information Management. Through A Generic Framework / R. Maes // PrimaVera Working Paper Series, Universiteit van Amsterdam – 1999. Sept
3. Зиндер, Е.З. «3D-предприятие» - модель трансформирующейся системы / Е. З. Зиндер // Директор ИС. – 2000. - №4 –С. 3-10
4. Лычкина, Н. Н., Идиатуллин А. Р. Разработка комплекса онтологических моделей архитектуры предприятия / Н. Н. Лычкина, А. Р. Идиатуллин // Доклады пятой Международной конференции «Параллельные вычисления и задачи управления» (PACO'2010). - 2010 - С. 529-538.

Лычкина Н.Н., Морозова Ю.А.

Москва, Государственный университет управления

СТРАТИФИКАЦИЯ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ПЕНСИОННОЙ СИСТЕМЫ РФ

Аннотация. В работе рассматривается стратифицированное описание мультимодельного комплекса пенсионной системы РФ, структура и состав подсистем, принципы сценарного планирования на основе морфологической модели.

Современная демографическая ситуация в России, как и во многих развитых странах, характеризуется старением населения. Ожидается, что с середины 2020-х гг. численность работающих станет меньше численности пенсионеров, что увеличит пенсионную нагрузку на работающее население и станет серьезной угрозой финансовой обеспеченности государственных пенсионных обязательств.

В аналитическом докладе Минздравсоцразвития России, опубликованном в конце 2010 года, рассмотрены проблемы современной российской пенсионной системы и предложены возможные меры по совершенствованию пенсионной системы, включающие тарифную политику, использование внешних источников покрытия дефицита бюджета ПФР, меры в области индексации пенсий, обязательного накопительного компонента пенсионной системы, пенсионного возраста, предложены различные варианты структурных изменений пенсионной системы. Для выработки консолидированного сценария развития пенсионной системы предложенные меры опробованы на имитационной модели пенсионного обеспечения, что позволяет прогнозировать последствия их реализации и выбрать наиболее приемлемый вариант развития пенсионной системы.

Существующие модели пенсионной системы (модель PROST Мирового Банка, модель пенсионной системы России АНО «НААЦ» и др.) слабо применимы для решения задачи формирования консолидированного сценария развития пенсионной системы, поэтому для решения этой задачи разработан комплекс динамических моделей, каркас которого образует компьютерная системно-динамическая модель пенсионной системы РФ, с поддержкой и компенсационным сочетанием других методов компьютерного моделирования и анализа данных.

При моделировании пенсионной системы РФ необходимо учитывать большое количество причинно-следственных связей между демографическими, социальными, экономическими показателями, временные лаги между поступлением страховых взносов и реализацией пенсионных прав, неопределенность в развитии финансовых рынков и динамике доходности финансовых активов, изменение структуры пенсионной системы в

связи с изменением законодательства и другие факторы. Известные методы исследования социально-экономических систем (эконометрический, экспертный, балансовый, когнитивный, агентный, системно-динамический и др.) – не позволяют с достаточной степенью детализации описать все свойства моделируемой пенсионной системы.

Модельный комплекс пенсионной системы РФ, реализованный на основе принципов мультимодельности, задается семейством моделей, каждая из которых описывает поведение системы с точки зрения различных уровней абстрагирования. При этом для каждого уровня существует ряд характерных особенностей и переменных, законов и принципов, с помощью которых описывается поведение системы. Эффективность такого иерархического описания достигается относительной независимостью моделей различных уровней системы. Такая концепция иерархии называется стратифицированным описанием, уровни абстрагирования, включающие стратифицированное описание, называются стратами.

В модели пенсионной системы выделяются следующие страты.

«Население» - в подсистеме моделируется естественное движение населения, трудовая деятельность, процесс выбора застрахованным лицом способа формирования пенсии, процесс приобретения пенсионных прав, социальных характеристик, дающих право на льготы. Для моделирования процессов в подсистеме применен метод агентного моделирования с использованием элементов когнитивного моделирования. Для параметризации подмодели используются экспертные и статистические методы анализа данных о пенсионной системе, поступающие в хранилище данных.

«Экономическая подсистема» - в подсистеме моделируется динамика макроэкономических показателей, в том числе определяющих динамику фонда заработной платы.

«Пенсионный фонд» - в подсистеме формируются доходы и расходы пенсионной системы.

«Пенсионное законодательство» - в подсистеме моделируется механизм формирования пенсии в зависимости от тарифных ставок, различных формул расчета пенсии, социальных характеристик пенсионера. Подсистема имеет черты производственной модели, в которой для каждого застрахованного, в зависимости от его характеристик (возраста, зарплаты, стажа, здоровья, семейного положения) устанавливается свой механизм формирования пенсии.

«Инвестиционный портфель» - в подсистеме моделируется совокупный инвестиционный портфель, состоящий из активов, в которые инвестируются средства пенсионных накоплений.

«Управляющие компании» - моделируется деятельность управляющих компаний по управлению пенсионных накоплений.

«Финансовый рынок» - в подсистеме моделируется динамика финансовых активов, в которые инвестируются средства пенсионных накоплений.

На каждой страте динамической модели пенсионной системы формируется набор входных, выходных, эндогенных переменных, поддерживаются информационные и потоковые связи между стратами системно-динамической модели пенсионной системы РФ.

Блоочное построение модельного комплекса делает возможным формирование сценариев развития пенсионной системы на основе морфологической модели. Морфологическая модель представляет собой таблицу, в которой для каждой из подсистем указываются различные варианты ее реализации, из чего формируется множество конфигураций пенсионной системы и сценариев ее развития. Возможные сценарии: изменение формулы расчета пенсии, изменение системы льгот, изменение пенсионного возраста, расширение списка разрешенных финансовых активов для инвестирования пенсионных накоплений, перевод накопительного элемента пенсионной системы из обязательного в добровольный и др. Для каждой конфигурации

расчитываются значения целевых показателей, - сбалансированность бюджета Пенсионного фонда РФ, средний размер пенсии, коэффициент замещения зарплаты пенсий и др. Результаты моделирования сохраняются в хранилище данных и доступны для дальнейшего сравнительного анализа, на основе которого принимается решение по формированию консолидированного сценария развития пенсионной системы.

Модельный комплекс реализован в инструментальной среде, поддерживающей компенсационное сочетание методов моделирования, на базе аналитического комплекса «Прогноз».

Литература

1. Лычкина, Н.Н. Компьютерное моделирование социально-экономического развития регионов в системах поддержки принятия решений / Н.Н. Лычкина // Материалы III Международной конференции «Идентификация систем и задачи управления» SICPRO'04. - М.: ИПУ РАН, 2004 г.

Марлей В.Е.

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский Государственный университет водных коммуникаций

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫПОЛНЕНИЯ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ

Аннотация. Рассматривается подход к созданию имитационной модели процесса выполнения целевой программы.

Необходимость целевого планирования в различных областях человеческой деятельности в настоящее время не подлежит сомнению, в том числе: для реализации социально-экономическими проектами, для управления выполнением проектов научно-исследовательских и конструкторских разработок. В большинстве случаев в основе целевых программ лежит сетевое планирование.

Сетевое планирование рассматривает проект и его временные параметры, а также параметры использования ресурсов. Во время выполнения проекта возникают отклонения параметров от заданных. При достижении отклонениями определенных значений, требуется перепланировка проекта. Перепланировка является достаточно трудоемкой процедурой. Но существуют ситуации, когда в дальнейшем процессе выполнении проекта отклонения не будут увеличиваться, а возможно даже уменьшаться для этого необходимо уметь экстраполировать процесс. В данном случае используются методы имитации процесса выполнения проекта. Это позволяет подтвердить или опровергнуть решение о перепланировке проекта. В теории проектов работа представляет некоторую деятельность, необходимую для достижения конкретных результатов (конечных продуктов нижнего уровня). Таким образом, работа является основным элементом (дискретной, компонентой) деятельности на самом нижнем уровне детализации, на выполнение которого требуется время, и который может задержать начало выполнения других работ. Момент окончания работы означает факт получения конечного продукта (результата работы). В процессе имитации процесса выполнения сетевого графика можно рассматривать потребление и освобождение ресурсов непрерывно во все время выполнения работы, а не только в ее начале и конце.

Технология алгоритмического моделирования выполнения проекта с учетом распределения ресурсов подразумевает следующие этапы создания имитационной модели:

1. Преобразование сетевого графика вида «вершина-событие» в сетевой график вида «вершина-работа».
2. Замена вершин на имитирующие их блоки