

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В РОССИИ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

С.А. Власов (ОИТВС РАН), В.В. Девятков (ООО "Элина-Компьютер")

Приводятся исторические аспекты развития имитационного моделирования (ИМ) в СССР. Показано, что в настоящий момент с улучшением экономической ситуации в России и странах СНГ интерес к ИМ вновь стал пробуждаться. Приводится краткий обзор рынка средств ИМ, используемых в России. Отмечается необходимость создания российского общества ИМ. Выявлены мероприятия, необходимые для превращения ИМ в одну из наиболее востребованных технологий в России.

История развития имитационного моделирования в СССР

Основы и фундамент современного состояния исследований и разработок в области ИМ и его применения в России (СССР) был заложен в 60-70 гг. XX века. Это было одно из наиболее развитых направлений в исследованиях сложных систем (системный анализ и исследование операций). Наряду с глубокими научными исследованиями, был получен и ряд серьезных практических результатов. Например, были разработаны такие известные системы ИМ, как СЛЭНГ и НЕДИС (Институт кибернетики АН СССР), СТАМ (МВТУ им. Н.Э.Баумана), Модель 6 (Вычислительный центр Новосибирского Академгородка), а также различные системы специального назначения.

В то время в нашей стране действовала установка на создание и использование отечественных программно-технических средств вычислительной техники. Поэтому большинство используемых в то время в мире средств имитации не получили широкого распространения в СССР. Исключениями стали лишь семейства систем GPSS. Этому способствовал ряд обстоятельств:

- перевод на русский язык и поставка с машинами сер. ЕС ЭВМ пакета прикладных программ ПМДС (GPSS/360) и ПМДС 2.0 (GPSS V) на Казанском заводе ЭВМ;

- выход в свет "красной книги" Т. Шрайбера "Моделирование с использованием GPSS" в издательстве "Машиностроение" тиражом 10000 экз.;

- активное сотрудничество в рамках СЭВ со специалистами ГДР и поставки в СССР систем СИМДИС (GPSS/360) и СИМДИС 2.0 (GPSS V).

Известны также отдельные примеры использования в СССР языков SIMULA и GASP, полученных также в результате сотрудничества со специалистами ЧССР, Венгрии и других стран.

Таким образом, синтез собственных научных идей и оригинальных разработок с лучшими зарубежными технологиями позволили советской школе ИМ получить мировое признание.

Современное состояние ИМ в России и странах СНГ

К сожалению, после распада СССР и в результате кризиса в промышленности и науке этот потенциал в значительной мере был утрачен. Нарушились научные

связи, прекратилось устойчивое финансирование, и самое главное в 90-е гг. почти полностью исчезло или было вытеснено зарубежными фирмами, поставляющими закрытые системы "под ключ", практическое применение методов и средств ИМ. Но постепенно, с улучшением экономической ситуации в России и странах СНГ интерес к ИМ вновь стал пробуждаться.

В настоящее время можно с уверенностью сказать, что наблюдается выход из кризиса ИМ в России. В подтверждение тому приведем ряд доказательств.

1. *Индикатором резко возросшей активности специалистов ИМ является* появление серьезных информационных ресурсов, посвященных ИМ, в сети Internet. Среди них www.xjtek.ru, www.gpss.ru, www.simulation.org.ua, www.gpss-forum.narod.ru и др. Наглядным примером роста интереса к ИМ может служить статистика посещаемости портала www.gpss.ru, который существует более трех лет и с каждым годом увеличивается число его пользователей более чем в 3 раза. В настоящее время каждый день его посещают более 300 специалистов из более чем 30 стран мира.

2. *Постоянно увеличивается академическое применение ИМ.* Благодаря энтузиазму и терпению преподавателей многих ВУЗов, удалось сохранить основной костяк специалистов по ИМ высокой квалификации. В стандарты ряда образовательных специальностей в России введены курсы: "Моделирование систем", "Имитационное моделирование", "Компьютерное моделирование". Не менее 200 ВУЗов России, каждый год выпускают более 10000 специалистов, которые владеют основами ИМ. Аналогичная ситуация и в высших школах Украины, Белоруссии, Казахстана и других стран СНГ. За последние годы, курс моделирования введен в университетах также и при подготовке специалистов по ряду экономических специальностей. То, что высшая школа является наиболее активным участником обсуждения и решения проблем ИМ также подтверждает статистика портала www.gpss.ru. Пики повышения или резкое понижение уровня посещаемости абсолютно точно совпадают со сроками учебных семестров и каникул. Во многих университетах сейчас идет активное программно-техническое перевооружение, приобретает современное лицензионное ПО. Поэтому можно надеяться, что уровень преподавания ИМ еще возрастет.

Таблица 1. Пример инструментальных средств ИМ, разработанных в России

№	Наименование	Данные о разработке
1	Имитационная платформа Фантомат	Департамент систем имитационного моделирования IBS, г. Москва, Дмитровское ш., 9-б. www.ibs.ru
2	Профессиональный инструмент моделирования AnyLogic	Экс Джей Текнолоджис, 194021 г. С.-Петербург, ул. Политехническая, 21. www.xjtek.com
3	Интерактивная система ИМ ISS2000	Национальный технический университет "Киевский политехнический институт", Украина, г. Киев. (автор Томашевский В.Н.)
4	Распределенная система ИМ для локальной сети в среде QNX (ОС семейства UNIX)	Институт вычислительной математики и математической геофизики (вычислительный центр), Новосибирск, проспект академика Лаврентьева, 6 http://www.sccc.ru
5	Система ИМ СМО	Томский политехнический университет, (автор - Ослин Б.Г.)
6	Общечеловеческая система ИМ Object GPSS	Северодонецкий технологический институт, г. Северодонецк, Украина, (автор - Королев А.Г.)

Таблица 2. Общецелые системы ИМ в России

№	Наименование	Разработчик	Степень использования и представители в России
1	Extend	Imagine That, Inc. 6830 Via Del Oro, Suite. 230 San Jose, CA 95119 USA www.imaginehatinc.com	Используется, официальных представителей нет
2	Automod	5245 Yeager Road Salt Lake City UT 84116-2877 USA www.automod.com	
3	Process Model	ProModel Solutions 556 East Technology Ave. Orem, UT 84097 www.promodel.com	"Б-Клуб Инжиниринг" (г. Иваново) www.b-club.ru
4	Arena	Systems Modeling Corp. 504 Beaver St. Sewickley, PA 15143	Interface Ltd. (Москва) www.interface.ru
5	GPSS/H	Wolverine Software Corporation 3131 Mount Vernon Avenue Alexandria, VA www.wolverinesoftware.com	Используется. Консультант - проф. Варжапетян Г.А. (г. С.-Петербург, ГУАП) E-mail: bnm@aanet.ru
6	SLX	Wolverine Software Corporation 3131 Mount Vernon Avenue Alexandria, VA www.wolverinesoftware.com	
7	GPSS World	Minuteman Software Cor/ P.O Box 131 Holly Springs NC 27540-0131 USA www.minutemansoftware.com	Россия, г. Казань, а/я 577 www.elina-computer.ru www.gpss.ru

3. Появилось гораздо больше публикаций по данной тематике. Это относится не только к трудам симпозиумов и конференций. Многие солидные журналы стали охотно публиковать такие материалы. Кроме того, выпущен целый ряд книг по ИМ (только по системе GPSS World – четыре книги каждая тиражом по 3000 экз.). Знаковым событием можно считать выход в свет перевода одной из фундаментальных книг в области ИМ – "Имитационное моделирование. Классика CS. 3-е изд." (Simulation Modelling and Analysis, third edition, Averill M, Law, W. David Kelton).

4. *Вновь появляются компании, профессионально занимающиеся ИМ.* Среди них В-Club Engineering (г. Иваново, www.b-club.ru), "Элина-Компьютер" (г. Казань, www.elina-computer.ru), Департамент имитационного моделирования компании IBS (Москва, www.ibs.ru), Ленгипромез (г. Санкт-Петербург). Новые исследования и разработки проводятся в РАН: Вычислительный центр РАН, ИПУ РАН, ИСА РАН,

ИППИ РАН, ИПИ РАН, СПИИ РАН, институты СО РАН и др.

Особенно необходимо выделить успехи компании XJ-Technologies (г. Санкт-Петербург www.xjek.ru), за 13 лет существования завоевавшей признание и уважение в мире моделирования. Разработанная ею система AnyLogic широко используется в целом ряде известных корпораций, например Boeing. Компания является постоянным участником многих конференций и выставок по ИМ (в том числе и WSC), имеет своих представителей во многих странах Европы и в США.

5. *Появился целый ряд российских разработок, конкурентоспособных на мировом рынке* (табл. 1).

6. *Наблюдается появление практического интереса к ИМ* в реальном секторе экономики. На ряде предприятий были выполнены или выполняются серьезные проекты с применением ИМ. Например, на Нижнетагильском металлургическом комбинате на основе имитационной модели производится управление производственной мощностью основных цехов и технологических агрегатов; на Магнитогорском металлургическом комбинате ИМ используется в подсистеме управления ресурсами корпоративной системы; на ОАО "Северсталь" – для оценки вариантов реконструкции основных цехов и их логистических потоков; имитационные модели, разработанные в ИПУ РАН, применены при анализе и последующей реализации проектов реконструкции ряда зарубежных металлургических заводов, построенных с помощью специалистов СССР и России. Имитационные модели, встроенные в систему оптимизации производственной программы (RPMS), разработанную компанией СП ПЕТРОКОМ (Москва), широко используются на большинстве НПЗ России и за рубежом. Широкое применение в настоящее время находит ИМ в задачах оценки качества управления и передачи информации в территориально-распределенных системах различного назначения.

Использование, дистрибуция и поддержка известных средств ИМ

Отличительной особенностью современного этапа применения ИМ в России является использование передовых средств ИМ, широко востребованных во всем мире. Это объективный процесс, и он позволяет нашим исследователям выбрать самое подходящее для них средство ИМ, конечно, в соответствии с их экономическими возможностями. Разделим все множество средств имитации на две группы – общецелые системы и коммерческие симуляторы.

В табл. 2 приведены данные о поддержке некоторых общецелых систем в России. Степень использования и качество поддержки указанных продуктов, безусловно, разные. Большинство пользователей использует студенческие версии продуктов, в большей степени это университеты. Часто использование средств ИМ ограничено, так как нет российских компаний, которые бы локализовали данный продукт и обеспечили его сопровождение.

К наиболее используемым в России системам относятся Arena и GPSS World. Они обеспечены качественной документацией на русском языке, гарантийным и техническим сопровождением. Лицензии на данные системы приобрели десятки предприятий, с их использованием проведено множество имитационных исследований.

В табл. 3 приведен перечень коммерческих симуляторов, об использовании которых в России нам известно. Коммерческие симуляторы, как правило, специализированы для различных отраслей промышленности, в частности, eM-Plant – машиностроение, Satus – судостроение, NETRAC – телекоммуникации и связь. Используя данные симуляторы, пользователь не отвлекается на особенности той или иной системы моделирования, а полностью погружается в предметную область. Используя возможности визуального моделирования и современные технологии диалога и анимации, он имеет возможность существенно ускорить процесс исследований. Коммерческие симуляторы используются в России на металлургических предприятиях (например, ОАО "Северсталь"), в машиностроении (например, ОАО "Автоваз") и т. д. Основное ограничение распространения данных систем – их цена. Российские предприятия, в большинстве своем, пока не готовы платить по 50000 долл. США и более за систему имитации, хотя это обычная практика для западных компаний, которые зачастую покупают даже по несколько разных систем.

Организация взаимодействия специалистов по ИМ в России

Очевидно, что объединившись, можно достичь большего. Поэтому в течение последних трех лет ведутся интенсивные консультации и начаты конкретные организационные работы по созданию российского общества ИМ. Вероятней всего регистрация общества и его реальная работа начнется уже в 2005 г.

До этого интеграция специалистов и их общение друг другом осуществлялась в основном виртуально (посредством Internet) и на различных конференциях. Первым информационным ресурсом, направленным на объединение специалистов ИМ и предоставление им специализированной информации, стал портал www.gpss.ru, благодаря которому удалось организовать диалог между специалистами, обмен информацией, публикацию ряда книг по тематике ИМ, начать обсуждение планов объединения в общество. А самым значимым результатом стала организация и

Таблица 3. Коммерческие симуляторы в России

Наименование	Разработчик	Представители в России
Система ИМ, оптимизации, визуализации систем и бизнес процессов eM-Plant	TECNOMATIX GmbH, Израиль www.tecnomatix.com	TECNOMATIX GmbH, Московское бюро. 109542, Москва, ул.Вострухина, 6-3-56 vt.tecnomatix@g23.relcom.ru
Catia Solution - подсистема программной имитации	Dassault Systems www.catia.com	БИ ПИТРОН 191014, Санкт-Петербург, Виленский пер., 4 www.bee-pitron.com
NETRAC - система разработки и исследования сетей связи	ТТИ TELECOM, Израиль www.tti-telecom.com	НПЦ "Приоритет" 13035, Москва, Садовническая, 15 www.prioritelem.com.ru

проведение в 2003 г. 1-й Всероссийской конференции "ИММОД-2003". В ней приняло участие более 200 специалистов из России и стран СНГ, а также Германии. 19-21 октября 2005 г. в С.-Петербурге состоится 2-я конференция "ИММОД-2005".

Видимые перспективы

Потенциальный рынок средств ИМ в России достаточно велик. Но потребуются еще много усилий и средств, чтобы реализовать его. В настоящее время имитационные исследования, по нашим данным, используются менее чем на 10% предприятий России. Таким образом, пока один из самых перспективных и мощных инструментов исследования практически не востребован. В связи с резким ростом конкуренции между предприятиями, предстоящим вступлением России в ВТО существенно возрастает роль исследований и средств, позволяющих уменьшить издержки производства и обеспечения конкурентных преимуществ, в том числе и ИМ.

Для превращения ИМ в актуально используемую технологию в России необходимо:

- завершить создание российского общества ИМ и целенаправленно проводить популяризацию и продвижение идей ИМ в обществе и в отраслях реальной экономики и промышленности;
- повысить качество обучения моделированию за счет организации переподготовки преподавателей и улучшения материально-технического переоснащения университетских курсов по ИМ;
- создать реально работающий рынок средств и услуг ИМ; представить российским специалистам наиболее полный спектр систем моделирования, имеющихся в мире, организовать их дистрибуцию и сопровождение;
- способствовать поиску путей развития отечественных компаний, работающих на данном рынке.

Власов Станислав Александрович – канд. техн. наук, ученый секретарь Отделения информационных технологий и вычислительных систем РАН, Девятков Владимир Васильевич – канд. техн. наук, директор ООО "Элина-Компьютер".

Контактные телефоны: (095) 938-18-91, 334-87-59. E-mail: savlas@yandex.ru

Итоги работы ОАО "ЗЭИМ" в 2004 г.

26 апреля 2005 г. состоялось годовое собрание акционеров ОАО "ЗЭИМ" по итогам работы в 2004 г. Акционерам было сообщено, что 2004 г. для предприятия был благоприятным –

компания сохранила ранее завоеванные позиции на рынке. Объем продаж основной продукции по сравнению с предшествующим годом увеличился с 366,1 до 549,2 млн. руб. (на 33%).

[Http:// www.zeim.ru](http://www.zeim.ru)