

3. Миускович Б. Одиночество: междисциплинарный подход// Лабиринты одиночества.— М., 1989.— С. 53.
4. Аббаньяно Н. Мудрость жизни.— СПб., 1996.— С. 123.
5. Там же.
6. Садлер У., Джонсон Т. От одиночества — к анатомии // Лабиринты одиночества.— М., 1989.— С. 24.
7. Там же.— С. 26.
8. Орлов Б. В., Эйнгорн Н. К. Духовные ценности: проблема отчуждения.— Екатеринбург, 1993.— С. 84.
9. Словарь философских терминов.— М.: ИНФРА-М, 2004.— С. 195.
10. Аббаньяно Н. Указ. соч.— С. 121.
11. Миускович Б. Одиночество: междисциплинарный подход// Лабиринты одиночества.— М., 1989.— С. 68.
12. Перлман Д., Пепло Л. Теоретические подходы к одиночеству// Лабиринты одиночества.— М., 1989.— С. 155.
13. Покровский Н. Человек, одиночество, гуманизм// Лабиринты одиночества.— М., 1989.— С. 16.
14. Хамитов Н. В. Философия одиночества.— Киев, 1995.— С. 161.
15. Там же.— С. 9.
16. Сартр Ж.-П. Экзистенциализм — это гуманизм // Сумерки богов.— М., 1989.— С. 323.
17. Орлов Б. В., Эйнгорн Н. К. Указ. соч.— С. 76.
18. Абишев К. А. Логика свободы и логика отчуждения// Человек в мире отчуждения.— Алматы, 1996.— С. 13.
19. Кинг Дж. Человеческий панк.— М.: АСТ, 2006.— С. 44.
20. Аббаньяно Н. Указ. соч.— С. 122.
21. Коссак Е. Экзистенциализм в философии и литературе.— М., 1980.— С. 53.
22. Аббаньяно Н. Мудрость философии и проблемы нашей жизни.— СПб., 1998.— С. 158.
23. Сартр Ж.-П. Указ. соч.— С. 327.
24. Хайдеггер М. Бытие и время.— М., 1997.— С. 148.
25. Мамардашвили М.К. Категория социального бытия и метод его анализа в экзистенциализме Сартра // <http://www.philosophy.ru/library/mmk/sartre.html>.-рус.
26. Одуев С. Ф. А. Камю и экзистенциализм // Человек и его мир в философской мысли А. Камю и Ж.-П. Сартра.— М., 1994.— С. 58.
27. См. подробнее: Пиз А. Язык телодвижений. Как читать мысли окружающих по их жестам.— М.: Эксмо-Пресс, 2000.— 272 с.

РАЗВИТИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СССР И РОССИИ: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

*К.В. Щербинин, асп. очного отделения аспирантуры
Факультет радиоэлектроники летательных аппаратов
Кафедра Электронно-вычислительных средств и информатики
Научный руководитель — д. т. н., проф. Силин В. Б.
Тел.: 8-903-661-04-88, Email: kgenius@mail.ru, kgenius@yandex.ru
Московский авиационный институт (МАИ)
<http://www.mai.ru>*

A review of simulation languages' evolution in the USSR and Russia is made from early 1960-th to the present days. Formation of the simulation school in our country is considered. Native specialists' works as well as foreign work application in the simulation field are discussed. Special emphasis is given to simulation language GPSS which has been serving as one of the basic simulation languages in the world for 40 years. Future trends of simulation languages' development in our country are considered.

С начала 60-х гг. в области аналитического моделирования наметилась необходимость более тщательного и всестороннего изучения реальных систем. В данной области требовалось применение новых методов,

пусть менее точных, но более детализированных и приближенных к реальности. Таким методом стал метод имитационного моделирования. Переходу к исследованию сложных систем методами имитационного

моделирования способствовало также активное развитие вычислительной техники. Разрабатывались новые ЭВМ, появлялись различные языки программирования и языки моделирования.



Р.В. Щербинин

В конце 60-х гг. в СССР сложилось несколько серьезных научных школ по моделированию. Заметное место среди них занимал

коллектив кафедры ЭВМ МВТУ им. Н.Э. Баумана, возглавляемый крупным ученым в области теории проектирования ЭВМ профессором Анисимовым Б. В. Работами по моделированию вычислительных машин и информационных систем на уровне устройств руководил доцент (позднее профессор) Петров В. Я. Наиболее значительный вклад в это направление внесли доцент (позднее профессор) Петров А. В. и доценты Шкатов П. Н. и Черненький В. М. В работе коллектива активное участие принимали аспиранты и инженеры кафедры. Данным коллективом проведено множество исследований и разработок в области проектирования вычислительных систем аналитическими и имитационными методами. Многие работы, осуществленные кафедрой, получили широкое применение на практике, особенно в оборонных отраслях промышленности. Одним из серьезных результатов явилась разработка языка СТАМ-КЛАСС (руководитель работ Черненький В.М.). Транслятор для данного языка был разработан сначала для ЭВМ М-222, а затем последовательно перенесен на БЭСМ-6, ЕС ЭВМ, IBM PC. СТАМ-КЛАСС успешно использовался в учебном процессе и научных исследованиях на протяжении многих лет. Аспирантура кафедры долгие годы готовила ученых в области моделирования для многих регионов страны. Вообще «сплав» науки и производства является характерной и очень сильной стороной данного коллектива. Только для Казанского завода ЭВМ за короткий период было подготовлено порядка десяти кандидатов наук (Якимов И. М., Девятков В. В., Зиновьев П. А., Киселев Н. С., Мячин В. Н. и другие). Эти специалисты, попав в условия реальных разработок современных вычислительных систем в СКБ завода ЭВМ, сумели не только применить моделирование на

практике, но и пошли дальше. Первые книги по имитационному моделированию, изданные в СССР, принадлежат члену-корреспонденту АН СССР Бусленко Н. П., одному из самых значительных специалистов в области имитационного моделирования в нашей стране. Следует отметить, что в Советском Союзе был создан ряд языков моделирования, таких как СЛЭНГ, Недис, Аргон, которые достаточно успешно применялись для моделирования.

Наиболее значимые работы по разработке языков имитационного моделирования все-таки осуществлялись в других странах (США, Великобритания, Франция, ФРГ). Одним из главных среди языков моделирования стал язык имитационного моделирования GPSS. GPSS пришел в СССР во второй половине 70-х гг., примерно через пятнадцать лет после своего рождения. Пальма первенства в освоении языка GPSS принадлежит сотруднику МИЭТ (г. Москва) Дедкову А. Ф., по крайней мере, это была первая работа, получившая широкий резонанс и вызвавшая практический интерес. Под руководством Дедкова в 1975 г. была освоена система GPSS/360 на ЕС ЭВМ. Им был осуществлен перевод документации, объемом примерно в 300 страниц. В связи с тем, что усилия учебного вуза по распространению системы оказались безуспешными, материалы для дальнейшего развития работ были переданы на Казанский завод ЭВМ. Забегая вперед, следует отметить, что именно казанские научные центры внесли основную лепту в развитие и внедрение GPSS в СССР. Дедков продолжал активно проводить исследования и разработки в данной области. В частности, он разработал очень интересную по своим идеям систему ПЛИС на языке PL/I. Кроме работ Дедкова в СССР имел место ряд работ, сделанных в других социалистических странах, например, в Болгарии и ГДР. Наибольшую известность в СССР получила разработка из ГДР – СИМДИС, в основном на уровне публикаций из сборника «Вычислительная техника в социалистических странах». В 1976 г. впервые в СССР коллектив под руководством Якимова И.М. и Девяткова В.В. завершил работы по освоению и промышленному выпуску пакета прикладных программ моделирования дискретных систем ПМДС. В основе этого пакета было использование языка GPSS/360. Отличительной особенностью работ, проведенных в СКБ Казанского завода ЭВМ, является то, что это был серийно разработанный па-

кет программ. Он прошел все виды испытаний, имел полновесный комплект документации, удовлетворял требованиям ГОСТ ЕСПД (около тысячи страниц), был подготовлен для серийного тиража (копии и дубликаты программ, кальки документации, методика контроля и приемки), сдан в государственный фонд алгоритмов и программ. Он распространялся как отдельно, так и в составе ЭВМ, выпускаемых заводом. Незабываемым моментом в жизни разработчиков и этапом в распространении GPSS в СССР была презентация разработок Казанского завода ЭВМ для пользователей ЕС ЭВМ, состоявшаяся в актовом зале МГУ в 1976 г. С докладом по ПМДС выступал Девятков В.В. Данный доклад имел огромный успех, и после презентации в течение нескольких часов пришлось отвечать на многочисленные вопросы пользователей. Многие из них впоследствии стали активными пользователями GPSS. Следующим шагом СКБ Казанского завода ЭВМ был выпуск в 1978 г. второй версии пакета – ПМДС 2.0. В основе данного пакета лежал язык GPSS V. Дополнительно к стандартной документации, выпускаемой с пакетом, Девятковым был дополнительно разработан оригинальный документ – справочник по GPSS, содержащий систематизированный подбор справочных материалов и практических примеров моделей. Как показала практика, подобный подход был абсолютно оправдан. Это подтверждает и факт появления впоследствии подобных документов в более поздних системах, например, в GPSS/PC. В общей сложности за период с 1976 по 1985 г. пользователям было поставлено более 1000 копий пакетов. Такого тиража не имел ни один другой пакет имитационного моделирования дискретных систем. Это предопределило доминирующую роль языка GPSS в стране и, особенно, в учебных заведениях. Вузы, которые ранее ориентировались на собственные и зачастую неплохие разработки, начинают переводить обучение моделированию на язык GPSS. Среди известных вузов страны первыми внедрили GPSS в учебный процесс МВТУ им. Баумана, МИСИС, МФТИ, ЛИТМО, КАИ, КГУ, РПИ и т.д. Безусловно, было разработано большое количество моделей, имеющих огромную практическую значимость. Мы не владем полной информацией по стране, но даже часть известных нам применений показывает, как много было сделано:

– Лосев А.В. – «Исследования иерар-

хической структуры памяти ЕС - 1033 ЕС – 1007»;

– Мотольцкий Е.Б. – «Разработка комплекса моделей системы обработки летных испытаний»;

– Девятков В.В. – «Исследования пассажиропотока и загрузки общественного транспорта г. Казани»;

– Трегубов В.М., Пьянов Г.М. – «Моделирование АСУ ТП производства печатных плат»;

– Гусев В.Ф., Якимов И.М. – «Моделирование телекоммуникационных каналов связи»;

– Девятков В.В., Краева В.А. – «Разработка имитационной модели алгоритмов планирования в операционной системе UNIX»;

– Мячин В.К. «Исследования и разработка новых алгоритмов в операционных системах ЕС ЭВМ».

Существенную роль в дальнейшем понимании и практическом применении методов имитации сыграли изданные в переводе на русский язык книги Т. Нейлора (1974) и Шеннона (1978). Но особый вклад внесла книга Томаса Дж. Шрайбера «Моделирование с использованием GPSS» (эта книга также известна, как «Красная книга»), перевод которой вышел в издательстве Машиностроение в 1980 г. десяти тысячным тиражом. Это наиболее известная и популярная книга по GPSS. Следует также отметить публикацию Голованова и Дувакова. В 1985 г. была завершена разработка системы имитационного моделирования ДИСМА. Автором и руководителем работ был Девятков В.В., основные работы по программированию были осуществлены Гиматдиновой С.Г., Чернышевой М.А., Шубиной И.А. и Хайруллиной Д.Г. ДИСМА – это диалоговое расширение ПМДС 2.0 для графических станций ЕС ЭВМ - ЕС 7605. В состав системы входил редактор текстов, была возможность прерывания и повторного запуска моделирования, предоставлялись средства графической интерпретации входных и выходных статистических данных, был удобный и наглядный интерфейс при анализе выходных результатов моделирования. Результаты этой работы легли в основу практической части диссертации, защищенной Девятковым. Но, к сожалению, данная система не нашла широкого распространения в связи с перестройкой и появлением персональных ЭВМ. Но по идеям и использованным методам она находилась на уровне передовых мировых разработок, например, NORDEN/360. В СССР, кроме ЕС ЭВМ (IBM) активно развивалась линия СМ ЭВМ (PDP), которая к началу 80-х гг.

достигла такого уровня развития, что на ней стало возможно проводить имитационное моделирование. Кроме системы GPSS V, разработанной IBM, в мире появилось очень много разнообразных систем, относящихся к семейству GPSS. Одной из них была система GPSS-FORTRAN, разработанная Шмидтом из Германии и позволяющая при моделировании использовать мощные вычислительные и графические средства языка Фортран. Она как раз имела версию, работающую на платформе PDP. Первая работа по использованию системы GPSS-FORTRAN на СМ ЭВМ принадлежит сотруднику московского ИНЭУМа, который впоследствии передал все свои наработки в СКБ Казанского завода ЭВМ. В середине 80-х гг. в СКБ Трегубовым В. М. и Пьяновым Г. М. под руководством Якимова И.М. была завершена разработка нового программного продукта на базе GPSS-FORTRAN. Он был назван ПМДС-Фортран. ПМДС-Фортран был внедрен в АСУ ТП цеха печатных плат завода ЭВМ, а также использовался в некоторых других организациях. Он не имел столь большого тиража как ПМДС, но успешно использовался в течение ряда лет. Позже тот же коллектив переписал программные модули ПМДС-Фортран для персональных ЭВМ. ПМДС-Фортран для персональных ЭВМ активно использовался в учебном процессе в Казанском авиационном институте. В 1988 г. в СССР стала доступна документация и программные модули системы GPSS/PC, разработанной компанией Minuteman Software. Это была адаптация данной системы, проведенная в Болгарии. Ее функциональные возможности, прежде всего интерактивность, существенно превосходили ПМДС-Фортран. Поэтому в вузах перешли к обучению с использованием этой системы. Под редакцией Якимова И.М. был осуществлен

перевод фирменной документации по GPSS/PC - руководств и инструкций. Данный перевод стал распространяться в стране в электронном виде.

К сожалению, перестройка и последующие за ней политические и экономические катаклизмы конца 80-х – начала 90-х гг. существенно затормозили развитие и применение GPSS в России. До сих пор в России, в отличие от США и стран Европы, в силу известных экономических причин, серьезных приложений для столь мощного аналитического аппарата не так много, да и высокая стоимость ПО этого вида является сдерживающим фактором. Отразилось это и на казанской школе – не стало завода ЭВМ, часть специалистов начала заниматься другими проблемами, не было интереса со стороны пользователей и, следовательно, не было финансирования. Но, тем не менее, GPSS в России выжил, прежде всего, в вузах. Одной из первых компаний, которые в настоящее время активно занимаются работами в области имитационного моделирования, стала фирма «Элина-компьютер» (г. Казань). Наметившийся рост экономики взбудрил оставшихся (главным образом в вузах) энтузиастов моделирования, оживил их интерес к преподаванию моделирования, теоретическим исследованиям и прикладным разработкам. В настоящее время 150 вузов России ежегодно выпускают более 10 тыс. специалистов, владеющих основами компьютерного моделирования. Аналогично обстоит дело и в странах СНГ. Моделирование введено в учебные планы не только компьютерных, но и ряда экономических специальностей. В сети Интернет появился целый ряд русскоязычных сайтов, посвященных этой проблеме (gpss.ru, simulation.org.ua, gpss-forum.narod.ru). Стали регулярно издаваться учебники по имитационному моделированию.

Литература

1. Рыжиков Ю.И. Имитационное моделирование. – СПб.: КОРОНА принт, 2004. – 384 с.
2. Якимов И.М., Девятков В.В. Развитие методов и систем имитации в СССР и России. 2002. – 5 с. <http://www.gpss.ru>

