
ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕНТРА КОЛЛЕКТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ МЕТОДОМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

**А. Н. Козлов (Санкт-Петербург),
Т. В. Девятков (Казань),
П. А. Кейер (г. Москва)**

Благодаря бурному развитию информационных технологий, общей тенденцией развития крупных корпоративных вычислительных систем является централизация основных вычислений и хранилищ данных в рамках одного вычислительного (ВЦ). Это объясняется стремлением корпораций к большей защищенности данных, более оперативному и объективному контролю и анализу всех информационных потоков.

Такая же ситуация складывается и в развитии системы обработки платежей в банковской сфере. Концентрация огромных вычислительных ресурсов в рамках одного коллективного центра обработки информации (КЦОИ) позволила перевести часть важнейших вычислительных процедур из региональных центров в КЦОИ.

Процесс создания работоспособной, эффективной и экономически обоснованной структуры вычислений в КЦОИ представляет собой достаточно сложную научно-практическую задачу и требует применения адекватных методов исследования. Одним из таких методов, использованных при решении данной задачи, является имитационное моделирование.

В результате работы, выполненной авторским коллективом, было разработано имитационное приложение и предложена методика исследования производительности КЦОИ для использования его аналитиками банка.

В качестве моделирующего «ядра» имитационного приложения использовался язык GPSS World. Остальные подсистемы приложения (ввод и обработка исходных данных, генерация модели из типовых элементарных блоков (ТЭБ), вывод и анализ результатов и т.д.) написаны на языке Дельфи.

На первом этапе была проведена формализация архитектуры, структуры и потоков платежной информации. Был определен уровень детализации модели и разработан язык диалога аналитика при вводе исходных данных и варьируемых параметров модели.

На рис. 1 показаны примеры графического описания структуры КЦОИ, реализованные в имитационном приложении. Аналитик, используя удобные диалоговые средства, может изменять графическую структуру. Например, добавить или удалить тот или иной региональный центр. При этом система автоматически проведет все необходимые изменения в графических схемах и таблицах. Также, при работе с тем или иным объектом в графической структуре аналитик может определить числовые характеристики объекта, например, времена обработки.

Потоки входящей в КЦОИ платежной информации, складываются из потоков регионов, подключенных к данному КЦОИ. Видов платежной информации множество, но для большей определенности и в целях упрощения они были разделены на несколько типовых групп. Для каждого региона эти типы одинаковы, но имеют различные статистические характеристики (по интенсивности и по времени поступления).

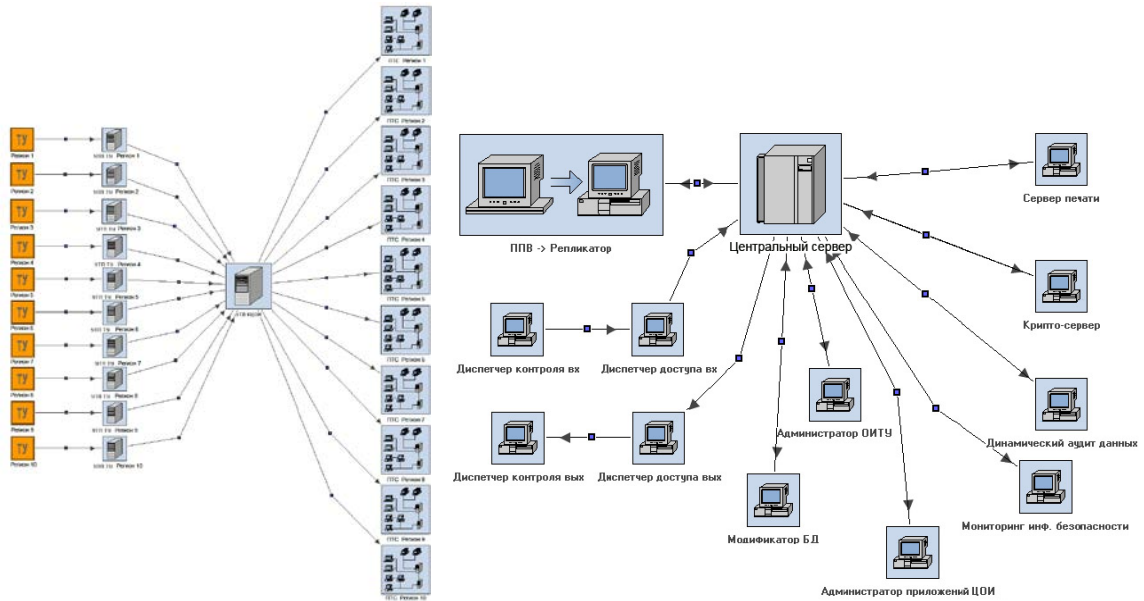


Рис. 1. Примеры задания структур взаимодействия КЦОИ с регионами и ПТС для одного из регионов

При задании потоков учитывался и такой важный фактор, как различные часовые пояса в регионах. Пример, задания и описания потоков в приложении, показан на рис. 2.

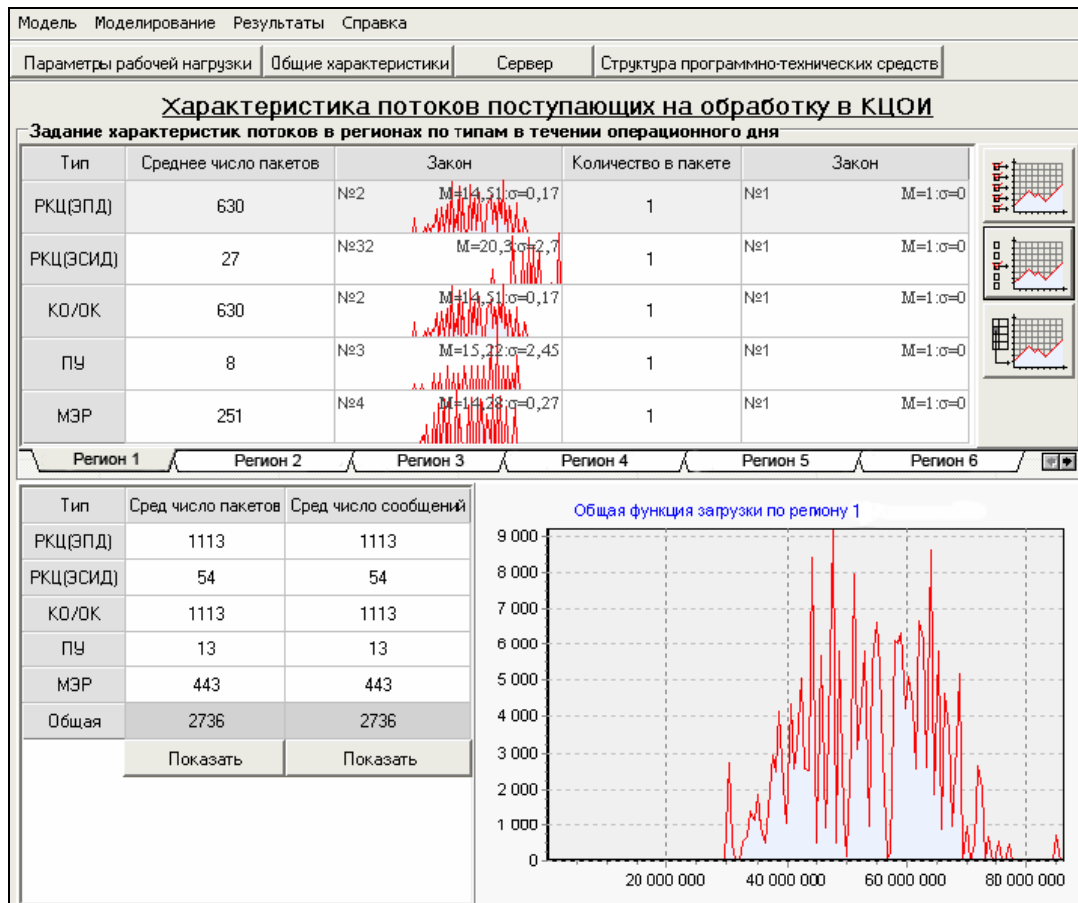


Рис. 2. Описание потоков платежной информации в модели

Для обеспечения модели оперативными и достоверными данными были разработаны специальные программные конверторы экспорта данных из LOG журналов операционной системы, записей RMF и репозитория специальной системы мониторинга. В результате аналитик может подключиться к любому из указанных источников, непосредственно из приложения, и загрузить необходимые данные. Пример работы с LOG файлами приведен на рис. 3.

	Начало обработки пакета			Конец обработки пакета			P...	Длит...	Отклонен m=521152
	Дата	Время	Пакет	Дата	Время	Пакет			
9.10.2005	10:23:04.80	290S1910.40	19.10.2005	10:23:05.01	290S1910.40	0	921		
9.10.2005	10:23:05.02	321S1910.40	19.10.2005	10:23:05.22	321S1910.40	0	20		
9.10.2005	10:23:05.24	380S1910.40	19.10.2005	10:23:05.40	380S1910.40	0	16		
9.10.2005	10:23:05.41	520S1910.40	19.10.2005	10:23:05.58	520S1910.40	0	17		
9.10.2005	10:23:05.58	560S1910.40	19.10.2005	10:23:05.72	560S1910.40	0	14		
9.10.2005	10:23:05.74	640S1910.40	19.10.2005	10:23:05.97	640S1910.40	0	23		
9.10.2005	10:23:05.99	680S1910.40	19.10.2005	10:23:06.19	680S1910.40	0	920		
9.10.2005	10:23:06.21	690S1910.40	19.10.2005	10:23:06.38	690S1910.40	0	17		
9.10.2005	10:23:06.40	710S1910.40	19.10.2005	10:23:06.58	710S1910.40	0	18		
9.10.2005	10:23:06.60	751S1910.40	19.10.2005	10:23:06.79	751S1910.40	0	19		
9.10.2005	10:23:06.79	760S1910.40	19.10.2005	10:23:06.96	760S1910.40	0	17		
9.10.2005	10:23:06.97	800S1910.40	19.10.2005	10:23:07.22	800S1910.40	0	925		
9.10.2005	10:23:07.24	861S1910.40	19.10.2005	10:23:07.54	861S1910.40	0	30		
9.10.2005	10:23:07.55	910S1910.40	19.10.2005	10:23:07.71	910S1910.40	0	16		
9.10.2005	10:58:43.94	031S1910.40	19.10.2005	10:58:44.39	031S1910.40	0	945		
9.10.2005	10:58:44.41	191S1910.40	19.10.2005	10:58:44.94	191S1910.40	0	53		
9.10.2005	10:58:44.95	241S1910.40	19.10.2005	10:58:45.17	241S1910.40	0	922		
9.10.2005	10:58:45.19	282S1910.40	19.10.2005	10:58:45.64	282S1910.40	0	45		
9.10.2005	10:58:45.66	331S1910.40	19.10.2005	10:58:45.85	331S1910.40	0	19		

Рис.3. Работа с данными из LOG журналов в модели

Кроме простого вывода выборки данных из журналов, фиксации момента поступления пакетов в КЦОИ и вычисления длительности обработки пакетов, производилась и первичная статистическая обработка данных. Например, из выборок удалялись «пиковые выбросы» – существенно превышающие средние значения и искажающие статистические характеристики данных.

Если аналитик перед проведением экспериментов не имеет реальной статистики, то система позволяет ему ввести экспертные оценки значений данных характеристик. Например, взяв за основу ранее полученную статистику, аналитик может с учетом своего опыта изменить ее пропорционально либо на всем интервале, либо на отдельных участках и т.д. На рис. 4 показан пример диалога по вводу данных таким способом.

Все собранные данные и введенные экспертным способом, могут быть статистически обработаны, представлены в виде функций распределения или плотности и функций пользователя системы GPSS World.

Кроме статистической информации, в приложении осуществляется и ввод самых разнообразных детерминированных параметров модели. Например, регламент операционного дня для каждого региона и КЦОИ, конфигурация центрального сервера системы, политики управления WLM, моделируемый период и т. д.

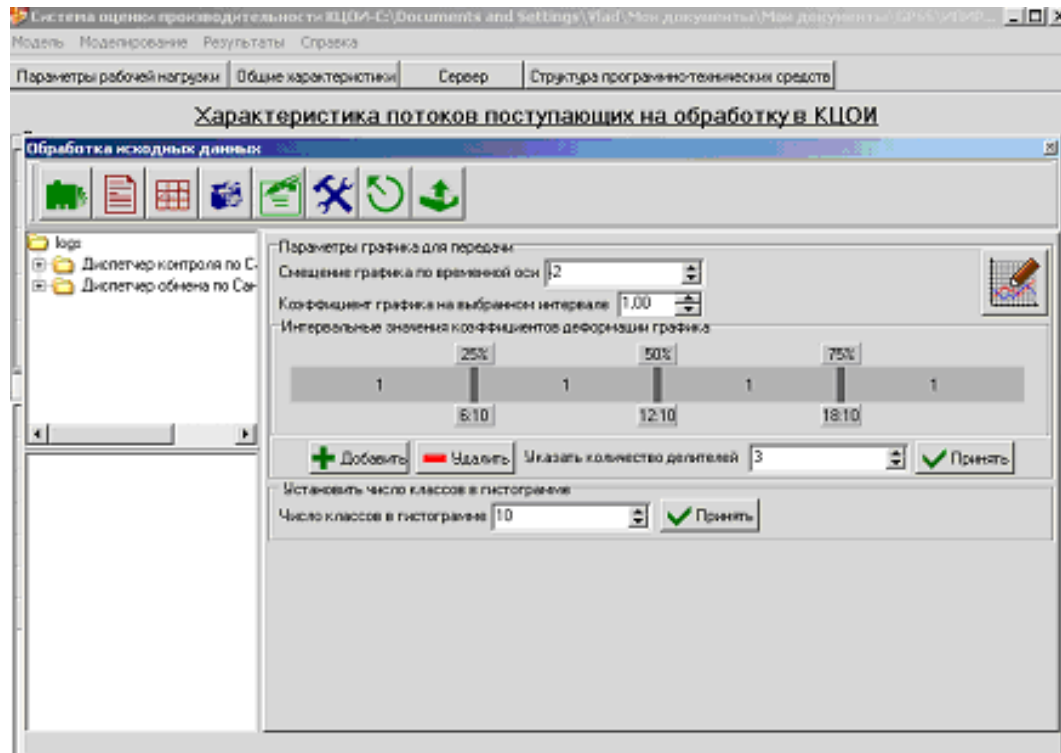


Рис. 4. Пример экспертного ввода данных

После задания исходных данных и корректировки параметров модели аналитик может запустить эксперимент. Результаты имитационного прогона формируются приложением в виде файлов системы Excel. Выбор данной офисной программы обусловлен как большой распространенностью и доступностью Excel, так и его достаточно мощными изобразительными средствами.

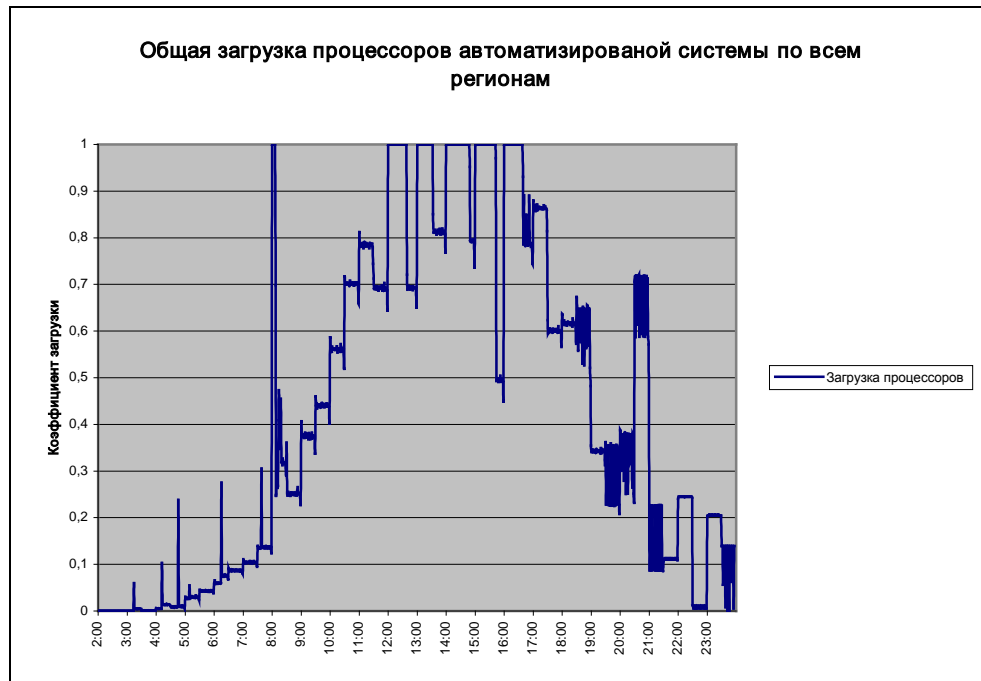


Рис. 5. Коэффициент загрузки ЦП в течение рабочего дня

Одним из основных варьируемых параметров является число центральных процессоров на главном сервере. Поэтому большинство итоговых показателей имитационного эксперимента, в той или иной мере, ориентированы на определение зависимостей тех или иных показателей производительности от числа центральных процессоров. Пример вывода таких графических зависимостей приведен на рис. 5.

Кроме графической информации, в системе формируется и большое число текстовой и табличной информации с результатами моделирования.

Для более эффективного использования возможностей имитационного приложения, корректного и адекватного использования данных, концентрации усилий на наиболее важных и значимых направлениях экспериментов, для аналитиков была разработана методика имитационного исследования с использованием данного программного средства. Схематично данная методика изображена на рис. 6.

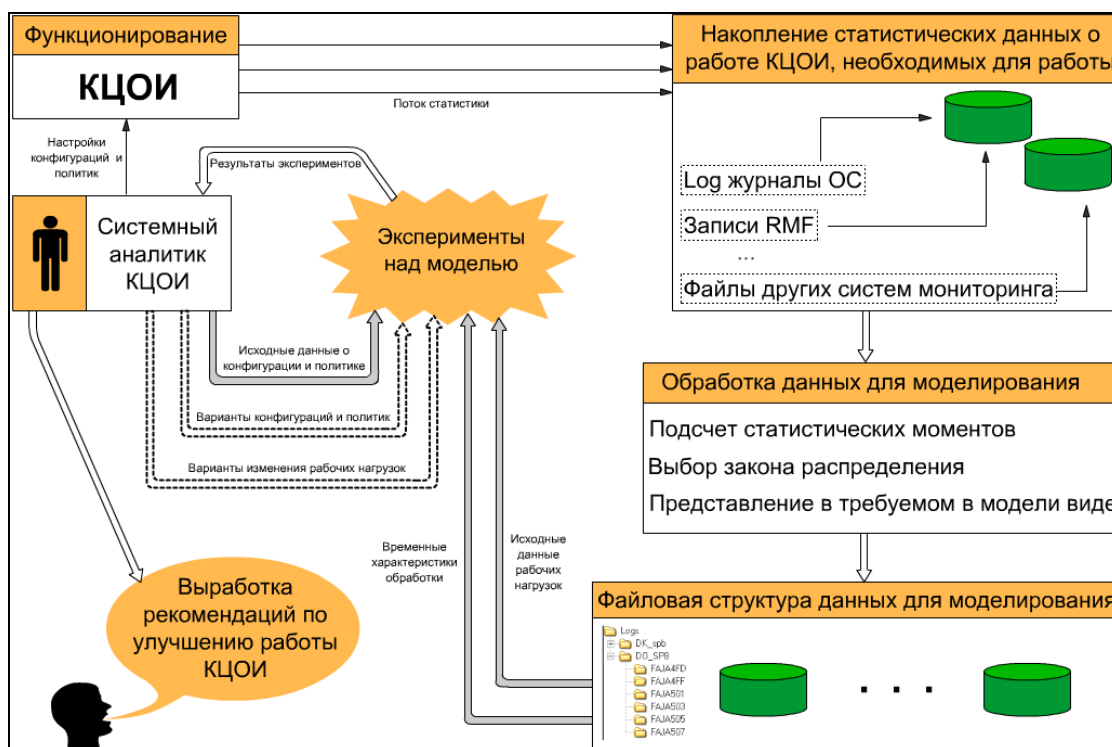


Рис. 6. Методика использования приложения

Таким образом, в результате данной работы, для аналитиков банка был создан инструмент, позволяющий как получать количественные оценки производительности существующей конфигурации КЦОИ, так и проверять те или иные организационные и технические решения.