



В модели принят ряд допущений. Во-первых, предполагается, что реализована система поставок «точно вовремя», то есть материалы поступают на предприятие ко времени начала производства, а произведенная продукция немедленно отправляется заказчику. Во-вторых, считается, что производственные мощности достаточны для выполнения заказа без задержек. В-третьих, не принимается в расчет постоянный штат работников, а оплата труда производится сдельно, то есть начисляется в конце каждого месяца в зависимости от объема произведенной за этот месяц продукции. Граф-схема [2] разработанной имитационной модели приведена на рис. 2.

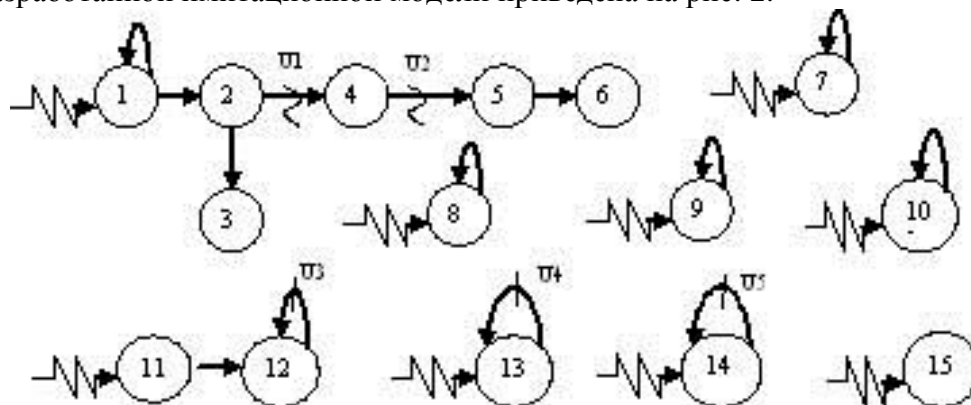


Рис. 2. Граф-схема имитационной модели финансовых потоков

Вершинами граф-схемы являются события имитационной модели:

- 1) получение заказа от клиента;
- 2) получение поставки;
- 3) оплата поставки;
- 4) окончание изготовления партии продукции;
- 5) доставка заказа клиенту;
- 6) оплата заказа;
- 7) составление финансовой отчетности;
- 8) выплата заработной платы;
- 9) начисление амортизации;
- 10) оплата расходов;
- 11) получение кредита;
- 12) выплата по кредиту;
- 13) погашение дебиторской задолженности по заказам прошлого периода;
- 14) погашение кредиторской задолженности за поставки прошлого периода;
- 15) окончание моделирования.

Переходы из одной событийной секции в другую осуществляется по условию:

- U1 – все поставки материалов для заказа получены;
- U2 – все партии продуктов, входящие в заказ, изготовлены;
- U3 – кредит полностью погашен;
- U4 – дебиторская задолженность прошлого периода погашена полностью;
- U5 – кредиторская задолженность прошлого периода погашена полностью.

На рисунке 3 представлен алгоритм одной из событийных секций.

### Информационное обеспечение имитационной модели финансовых потоков

На вход модели поступают данные о работе предприятия в предшествующих периодах, сведения о текущей деятельности предприятия: взятых кредитах, выпущенных акциях, заказах, дебиторской и кредиторской задолженности, свободных денежных

средствах, состоянии основных производственных мощностей; а также задание для расчета и прогноза, например, характеристики планируемого инвестиционного проекта.

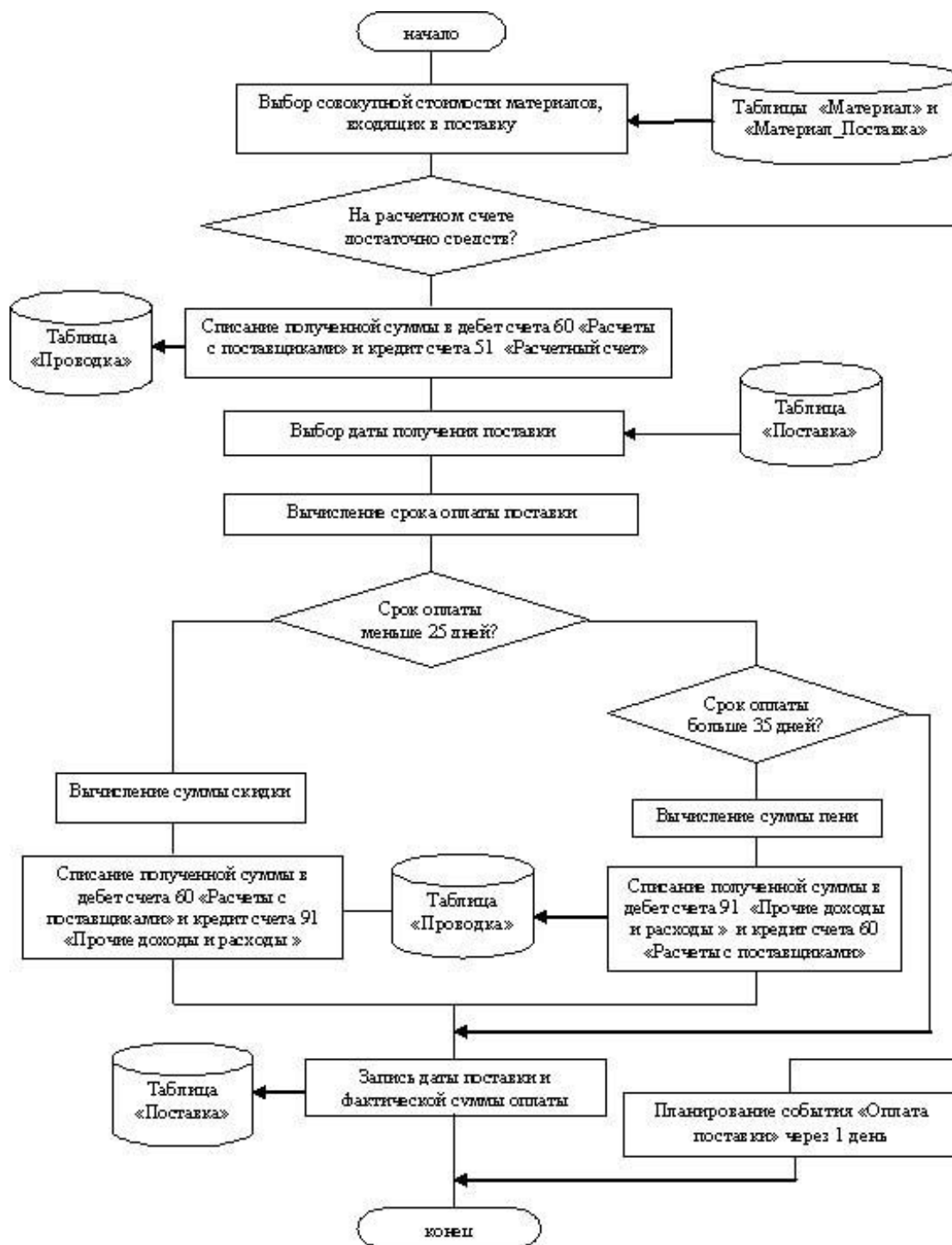


Рис. 3. Алгоритм событийной секции «Оплата поставки»

В процессе моделирования в базе данных отражается поступление заказов, планирование поставок, сведения о готовой продукции на складе, изменение величины дебиторской и кредиторской задолженности. Информация о выпускаемой продукции представлена в базе данных в агрегированном виде [3].

Создание независимой базы данных оправдано в силу нескольких причин. Во-первых, информация в БД модели представлена в агрегированном виде, что сокращает время на обработку данных. Во-вторых, не возникает конфликтов при получении прав доступа к информации. В-третьих, неполадки в работе модели не приведут к риску нарушения целостности рабочей БД предприятия. Недостатком создания самостоятельной БД модели является трудоемкость ее первоначального заполнения и необходимость внесения изменений через определенные промежутки времени, однако следует отметить, что перечисленные затраты труда не являются чисто механической работой, а позволяют аналитику выявить качественные зависимости в предметной области, не учтенные при первоначальном проектировании системы.

По результатам каждого периода составляется финансовая отчетность – бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках и проводки по счетам. Отчетность реализована в упрощенной форме, то есть в нее включаются лишь те статьи и счета, которые имеют отношение к финансовой деятельности предприятия. Тем не менее, на основании отчетности возможно формирование достаточно достоверных оценок рентабельности, прибыльности, устойчивости и других финансовых показателей [4].

### Программная реализация ИМ финансовых потоков

Программная система «Финансовые потоки», реализующая ИМ описанной структуры, разрабатывалась в среде Borland Delphi7 с использованием библиотеки имитационного моделирования SMPL и СУБД Interbase.

Данный программный продукт предназначен для пользователя-непрограммиста и предоставляет следующие функциональные возможности:

- формирование прогноза рыночной ситуации (частоты и объема поступления заказов);
- выбор стратегии расчета с контрагентами;
- составление схемы кредитования (дата получения, срок, процент, условия возврата и объем кредитов).

Показатель	Сумма за отчетный период
Выручка от проданных товаров	627210000
Себестоимость проданных товаров	401179440
Валовая прибыль	226030560
Коммерческие расходы	12544200
Управленческие расходы	161200000
Прибыль/убыток от продаж	52286360
Пеня/скидка при расчете с поставщиком	148393
Проценты к уплате	30463690
Прочие доходы	0
Прочие расходы	25013800
Прибыль/убыток до налогообложения	-3339523
Отложенные налоговые обязательства	0
Налог на прибыль	0
Чистая прибыль (чистый убыток)	-3339523

РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ	
Коэффициент генерирования доходов	-0,0079
Рентабельность активов	0,0644
Рентабельность инвестированного капитала	0,0928
Рентабельность собственного капитала	-0,0246

РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ПРОДАЖ	
Норма валовой прибыли	0,3604
Норма операционной прибыли	0,0834
Норма чистой прибыли	-0,0053

Рис. 4. Формы финансовой отчетности

После выполнения заданного числа прогонов сведения из форм финансовой отчетности, собранные в базе данных, подвергаются статистической обработке. Усредненный бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках и показатели рентабельности выдаются пользователю, как показано на рис. 4.

Пользователю также доступны графики движения денежных средств, дебиторской задолженности, кредиторской задолженности перед поставщиками за материалы, перед государством по налогам, перед персоналом по оплате труда.

### **Верификация ИМ финансовых потоков**

При верификации разработанной ИМ использовались следующие приемы [2]:

- модульность (моделирование отдельных финансовых операций осуществлялось в функциях, например, построение графика аннуитетных платежей для возврата кредита, вычисление сумм оборотов по счетам);
- трассировка (при отладке программы проверялось значение переменных, получаемых в результате выполнения запроса к базе данных, например, совокупная стоимость материалов, использованных для производства партии продукции);
- упрощающие допущения (при первых прогонах модели вместо вероятностного распределения таких параметров модели, как объем заказов и срок их оплаты, задавались их точные значения);
- анимация (многие факторы в модели наблюдаются в динамике, и по окончании эксперимента на экран выводится график их изменения во времени).

### **Выводы**

Разработанная имитационная модель финансовых потоков достаточно полно отражает финансовые операции, производимые промышленным предприятием. Информационное обеспечение модели составляет база данных, независимая от баз данных и информационных систем предприятия, на котором будет внедряться система. Программная система «Финансовые потоки» прошла отладку и внедрена на ЗАО «ОРЛ-ЭКС» – крупном приборостроительном предприятии в г. Орле. В настоящее время актуальной задачей развития системы «Финансовые потоки» является построение экспертной надстройки, которая бы автоматизировала составление прогнозов и комбинации управляемых факторов на входе модели и анализ результатов на выходе.

### **Литература**

1. **Ковалев В. В.** Управление денежными потоками, прибыльностью и рентабельностью. Учебно-практическое пособие / Валерий Викторович Ковалев. М: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007. 336 с.
2. **Лоу А., Кельтон В.** Имитационное моделирование Классика CS. 3-е изд./ Аверилл М. Лоу, В. Дэвид Кельтон. СПб.: Питер; Киев: Издательская группа ВНУ, 2004. 847 с.
3. **Диго С. М.** Базы данных: проектирование и использование: Учебник / Светлана Михайловна Диго. М: Финансы и статистика, 2005. 592 с.
4. **Букина О. А.** Азбука бухгалтера: от аванса до баланса / Ольга Александровна Букина. Ростов н/Д: Феникс, 2006. 317 с.