

### **Алгоритм применения имитационного моделирования в риск-анализе инвестиционных проектов сферы сотовой связи**

Рынок мобильной связи в настоящее время является одним из крупнейших по величине инвестиционных вложений в России. Дальнейшее развитие отрасли мобильных телекоммуникаций напрямую зависит от объема инвестиционных вложений компаний, оказывающих услуги сотовой связи. В настоящее время это приобретает особую значимость в связи с переходом современных технологий сферы сотовой связи на новый этап развития – сети третьего поколения (3G сети), что потребует крупных инвестиций для замены технического оснащения и программного обеспечения.

Реализация инвестиционных проектов в сфере сотовой связи осуществляется в условиях неопределенности, поэтому часто даже качественно составленный бизнес-план проекта не сможет гарантировать то, что в условиях высокорискованной экономики России реализуемый инвестиционный проект сможет обеспечить заложенные в бизнес-плане эффективность и прибыльность.

В условиях неопределенности у инвестиционного проекта на рынке сотовой связи могут возникать несколько сценариев реализации. Одним из современных и наиболее обоснованных подходов к анализу и оценке эффективности и рисков инвестиционных проектов является имитационное моделирование. Имитационное моделирование позволяет наиболее полно учесть и количественно оценить все риски, возникающие в процессе реализации инвестиционного проекта. Кроме того, применение имитационного моделирования в анализе эффективности и рисков инвестиционных проектов на рынке услуг сотовой связи позволяет не только принять обоснованное решение о реализации или отказе от реализации того или иного инвестиционного проекта, но и позволяет определить сценарии, приводящие к наилучшим и наихудшим результатам от анализируемого проекта, что в свою очередь может способствовать своевременной корректировке параметров реализации проекта с целью достижения максимального эффекта от инвестиций.

В связи со всем вышеобозначенным становится актуальной разработка комплексного алгоритма применения имитационного моделирования в инвестиционном анализе на рынке сотовой связи.

Предлагаемый алгоритм можно представить в виде итеративного процесса, включающего в себя несколько этапов, отмеченных на Рисунках 1-4.

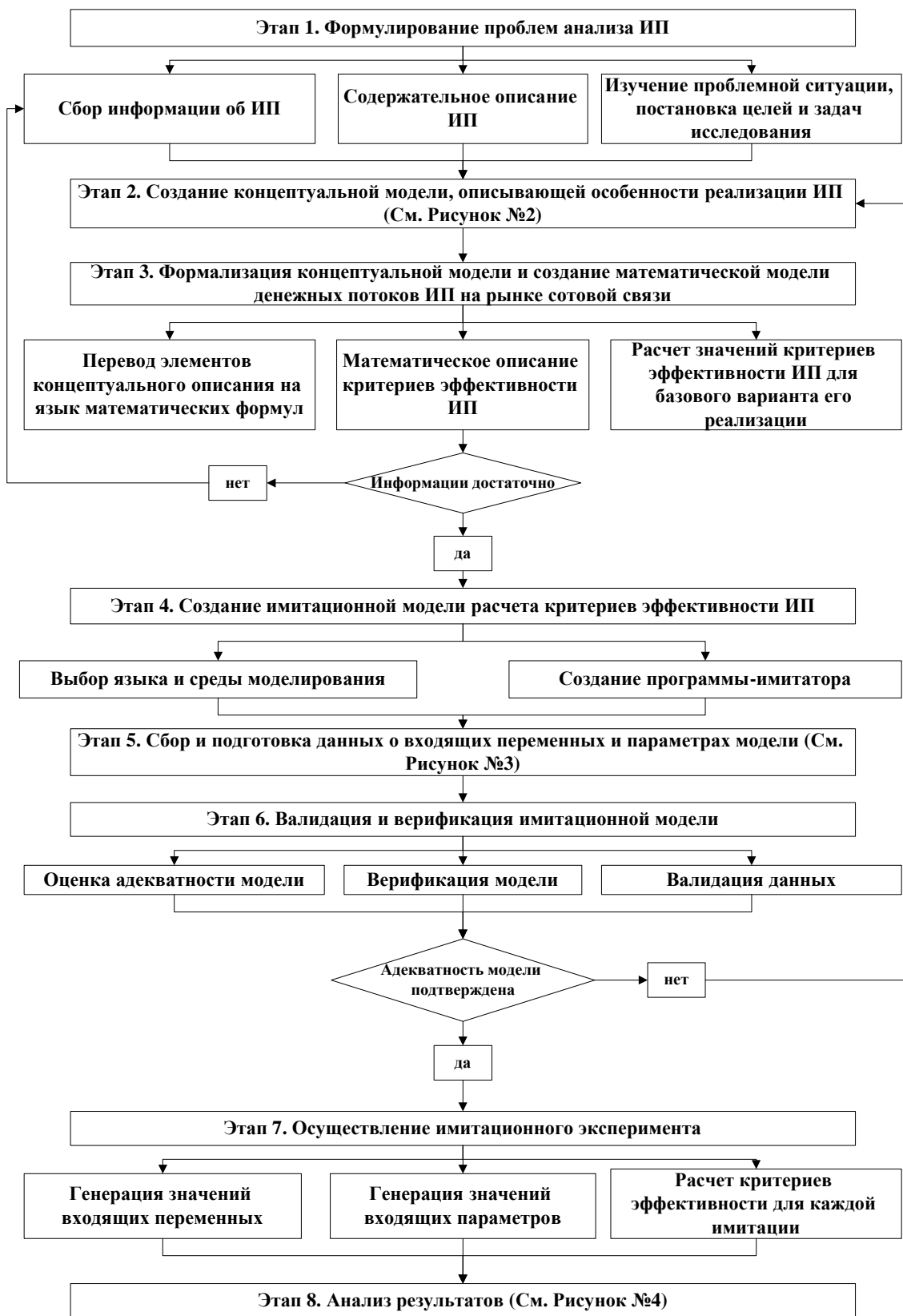


Рисунок 1 Общий алгоритм применения имитационного моделирования в инвестиционном анализе



Рисунок 2 Построение концептуальной модели

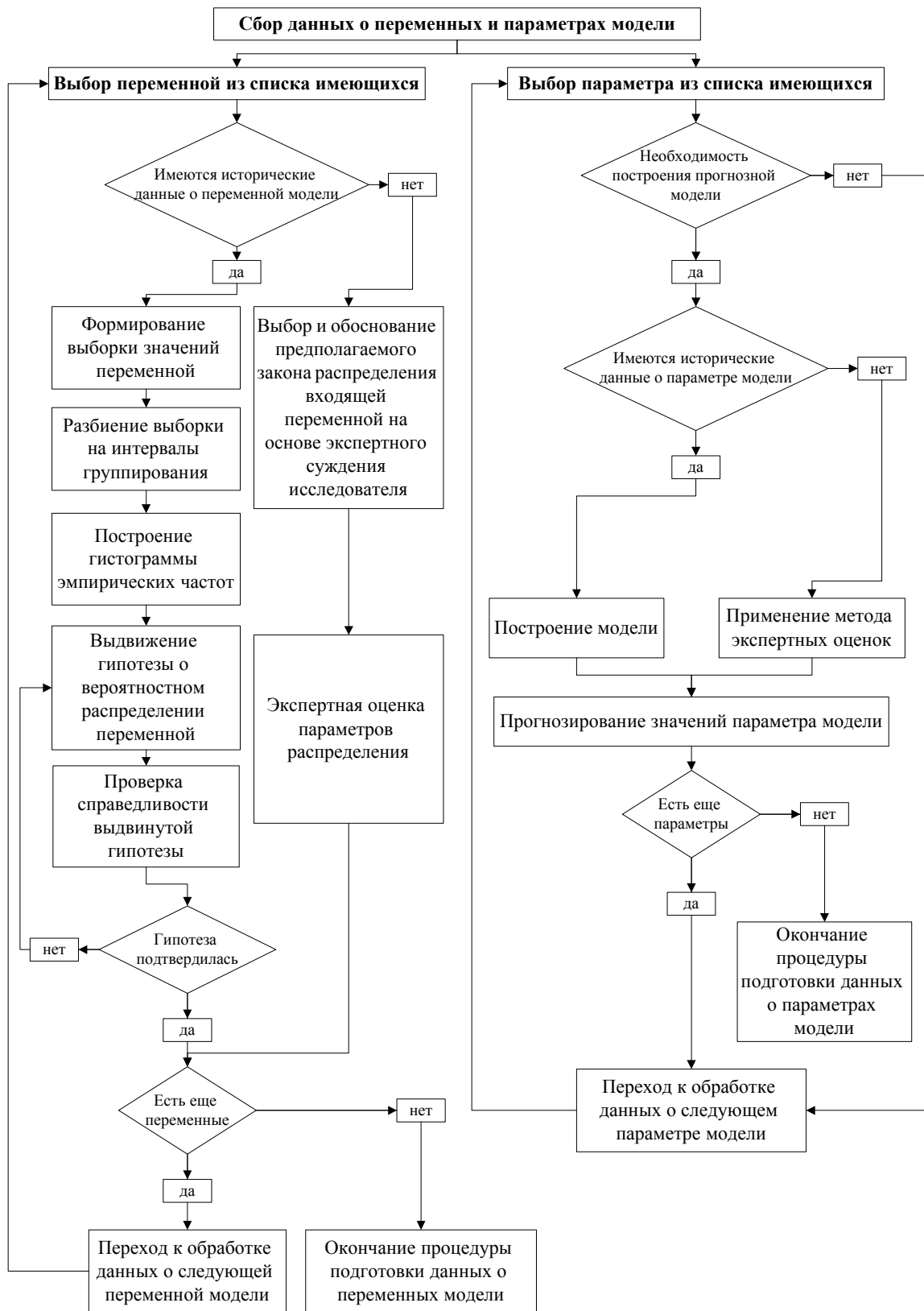
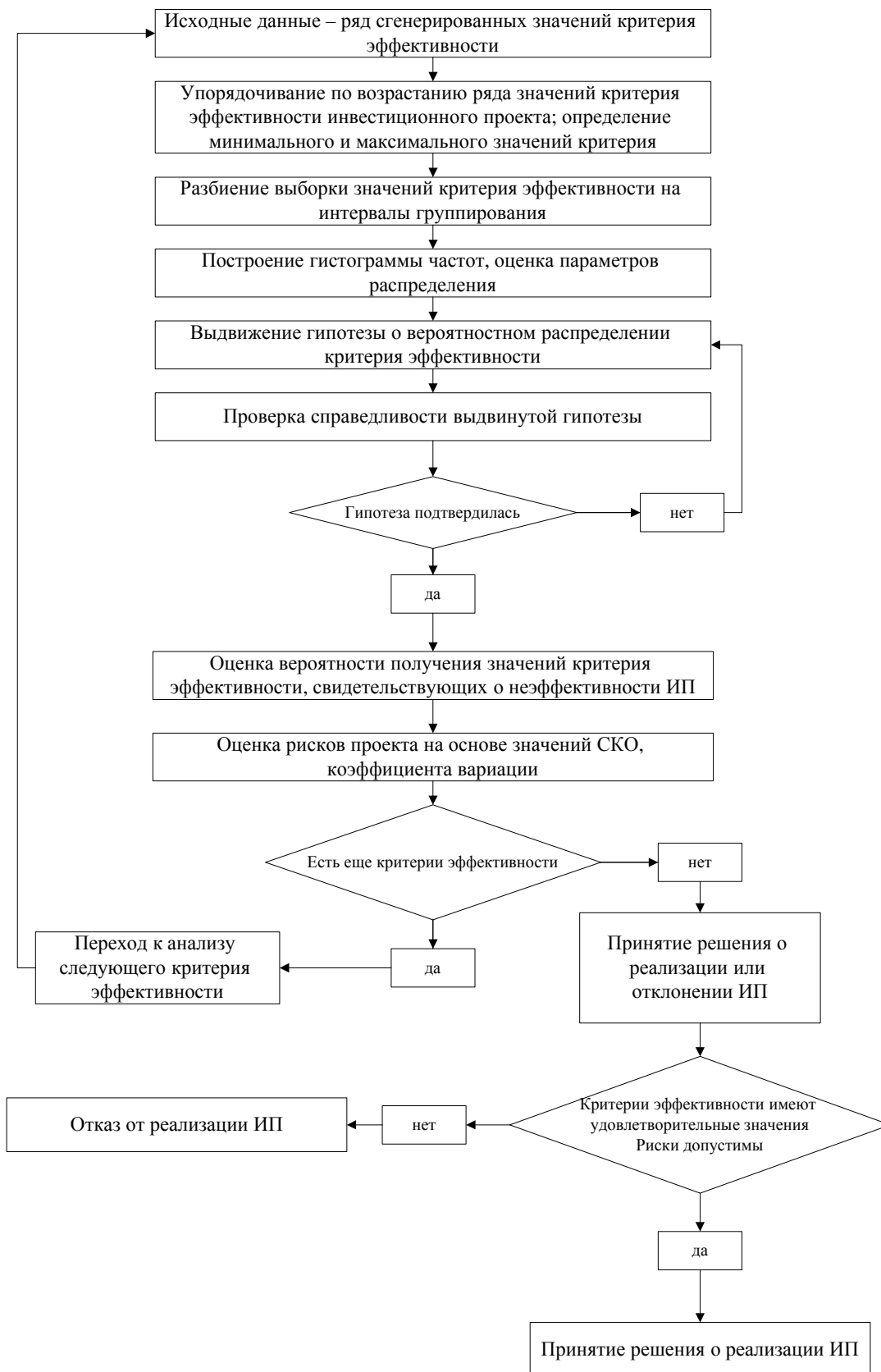


Рисунок 3 Сбор и подготовка данных о входящих переменных и параметрах модели



**Рисунок 4 Анализ результатов моделирования**

Наиболее важными и ответственными этапами предлагаемого алгоритма являются построение концептуальной, математической и имитационной моделей критериев эффективности рассматриваемого инвестиционного проекта.

На этапе создания концептуальной модели происходит переход от реальной системы к логической схеме ее функционирования и осуществляется:

- Определение структуры модели: статическое и динамическое описание инвестиционного проекта. Для оценки эффективности и анализа рисков инвестиционных проектов сотовых операторов предлагается использовать динамические критерии, основанные на модели денежных потоков;
- Определение границ системы, описание внешней среды, ее наиболее существенных элементов и свойств, которые могут оказать влияние на конечный результат рассматриваемого инвестиционного проекта сферы услуг сотовой связи;
- Формирование перечня случайных переменных и детерминированных параметров, функциональных зависимостей, ограничений и критериев эффективности инвестиционного проекта сотового оператора. Переменные и параметры следует выбирать из следующего перечня величин, характеризующих деятельность оператора сотовой связи: число абонентов, продолжительность разговора для различных типов звонков (внутри операторской сети, на номера других операторов, на номера фиксированной связи), число отправляемых sms- и mms-сообщений, объем переданных данных, объем прочих оказываемых услуг, стоимость и себестоимость минуты разговора для различных типов звонков, стоимость и себестоимость отправки одного sms- и mms-сообщения, стоимость и себестоимость передачи единицы данных, стоимость и себестоимость оказания единицы прочих услуг, величина дилерских вознаграждений и прочие величины на усмотрение разработчиков.

На этапе создания математической модели происходит формирование логико-математической модели движения денежных потоков от реализации инвестиционного проекта сферы услуг сотовой связи, то есть алгоритмов поведения и взаимосвязей компонентов инвестиционного проекта.

На этапе формирования имитационной модели созданные ранее концептуальное или формальное описание модели денежных потоков исследуемого инвестиционного проекта сотового оператора преобразуются в программу-имитатор, на основе которой осуществляется имитационный эксперимент с последующим анализом его результатов.

В результате реализации имитационного эксперимента исследователь получает ряд значений критериев эффективности инвестиционного проекта. Для анализа результатов моделирования определяется закон распределения результирующего показателя инвестиционного проекта, на основе которого можно оценить риски рассматриваемого проекта. Для этого необходимо рассчитать показатели математического ожидания и среднеквадратического отклонения, а также различные вероятностные показатели. Так, например, можно будет с определенной вероятностью утверждать то, значение показателя эффективности инвестиционного проекта сотового оператора не будет ниже определенной величины или определить вероятность получения значений критериев эффективности, свидетельствующих о неэффективности инвестиционного проекта.

Применение предложенного алгоритма позволит количественно оценить риски инвестиционного проекта на рынке сотовой связи и принять обоснованное решение о реализации или отказе от реализации инвестиционного проекта.