

## Подготовка бизнес-плана инвестиционно-строительного проекта на основе экономико-математических моделей

*Магистр ГОУ СПбГПУ О.В. Чулгаева,  
директор по экономике УК СХ «Эталон-ЛенСпецСМУ» В.С. Чулгаева*

Задачей науки об экономике предприятия является содействие принятию решений. Это означает, что модели принятия решения по целям и средствам должны разрабатываться как основа рекомендаций для действий по решению практических проблем. Здесь в качестве базиса незаменимы разъяснительные модели.

Отдельные разработки по теории финансов велись еще до второй мировой войны. В частности, широкую известность получили исследования Дж. Уильямса, разработавшего модель оценки стоимости финансового актива. Тем не менее, принято считать, что начало этому процессу было положено в первой половине пятидесятых годов работами Г. Марковица, заложившего основы современной теории портфеля. В этих работах, по сути, была изложена методология принятия решений в области инвестирования в финансовые активы и предложен соответствующий научный инструментарий. Во второй половине пятидесятых годов проводились интенсивные исследования по теории структуры капитала и цены источников финансирования, а также по выбору инвестиционной политики. Является общепризнанным, что основной вклад по данному разделу был сделан Ф. Модильяни и М. Миллером. На разработку стандарта о сетевых моделях большое влияние оказал американский ученый Ч. Бахман. Модели принятия решений могут лишь ограниченно отразить действительность не только из-за дефицита данных и несовершенства теорий, но прежде всего ввиду огромного разнообразия явлений и связей в реальной хозяйственной жизни. Многие исследователи видят в этом их существенный недостаток и повод для критики. Для них предпосылки моделирования равнозначны далекой от практики науке. В этой связи В.Р. Бретцке противопоставил пониманию модели, основанному на теоретическом отображении реалий, «конструктивистское» понимание. По его мнению, снижение сложности в модели принятия решений - это не неизбежное зло, а объективная необходимость, т.к. только структурирование расплывчатой проблемы по предпосылкам обозначает контуры и тем самым сужает сферу поиска решения. «Неполнота сведений является не конструкционным недостатком, а конструкционным принципом» [1].

Конструкционный принцип, т.е. возможность абстрагироваться в интересах точного анализа от «мешающих величин», существующих в реальности, делает модели принятия решений открытыми для совершенствования. Они ни в коем случае не отнимают инициативы у лиц, ответственных за решения. Таким образом, задачей, поставленной в данном исследовании, является оценка рентабельности инвестиционно-строительного проекта перед началом строительства, при наличии лишь нескольких параметров для расчета, и разработка модели построения графиков производства работ в зависимости от площади освоения.

Как известно, для работы с инвесторами и кредиторами требуется подготовка документации, которая должна наглядно и аргументированно демонстрировать потенциал проекта и являться базовым документом при проведении переговоров по привлечению финансирования.

Для прогноза финансового результата на основе имитационной модели был произведен экономический анализ будущего инвестиционно-строительного проекта. Машинная имитация – это эксперимент, но не в реальных, а в искусственных условиях. По результатам этого эксперимента отбирается один или несколько вариантов, являющихся базовыми для принятия окончательного решения на основе дополнительных формальных и неформальных критериев. Примером такого имитационного моделирования с помощью жестко детерминированных моделей является прогнозирование одной из форм бухгалтерской отчетности – отчета о прибыли и убытках [2]. Опираясь на метод имитационного моделирования, мы построили модели подготовки бизнес-плана. Выбор метода имитационного моделирования обусловлен рядом причин:

- имеющиеся аналитические методы довольно сложны и трудоемки, а имитационное моделирование дает более простой способ предварительного решения задачи;
- имитационное моделирование позволяет провести оценку параметров модели;
- постановка экспериментов в реальных условиях трудновыполнима.

Управляющие параметры модели экспресс-оценки рентабельности типового ИСП для Санкт-Петербурга следующие:

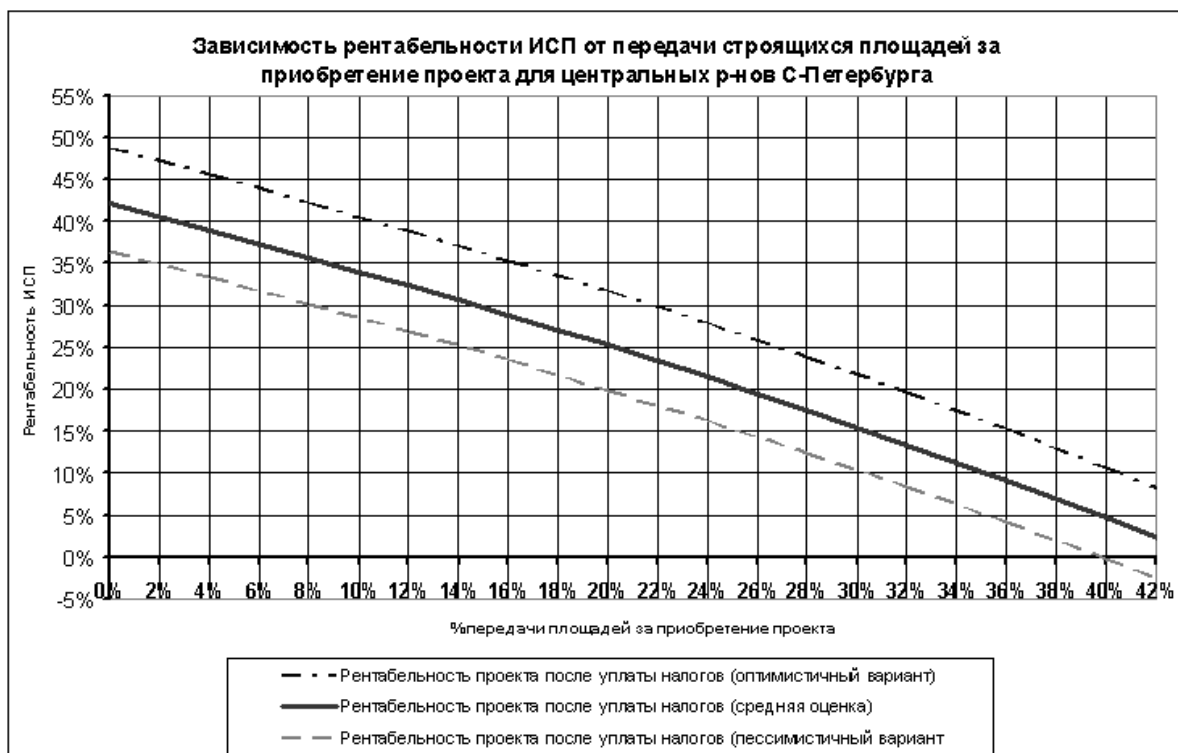
- 1) возводимые площади (жилые, офисы, паркинг);
- 2) предполагаемый р-н застройки (центральный, спальня);
- 3) приобретение проекта (передача строящихся площадей, плата за инфраструктуру).

В модели анализируются три прогноза оценки рентабельности ИСП: оптимистический, реалистический, пессимистический.

Построены графики зависимости рентабельности ИСП от передачи строящихся площадей за приобретение проекта для центральных районов (рис. 1) и для спальных районов (рис. 2). Если же в моделировании учитывается плата за инфраструктуру, тогда за основу берётся курс доллара и устанавливается прогноз процента его роста за квартал для трёх вариантов. Основанием для расчета являются расходная часть на строительство и доходная часть от продажи площадей.

Исходные данные:

Строительство	Продажи
1. Базовая стоимость строительства – жилые площади, руб/м <sup>2</sup> (СМР, проектные работы, инженерное обеспечение); 2. Коэффициенты стоимости строительства на паркинг, торговые помещения относительно базовой стоимости строительства жилых площадей; 3. Прогнозы инфляции на строительном рынке; 4. Планируемые объемы освоения по годам в процентах.	1. Сроки продаж; 2. Стартовые цены на рынке продаж руб/м <sup>2</sup> ; 3. Прогноз изменения цены продаж; 4. Планируемые объемы продаж по годам в процентах.



**Рисунок 1. Передача строящихся площадей для центрального района**

В результате, с учетом НДС и налога на прибыль производится раскладка по девяти комбинациям соотношения вариантов прогнозов.

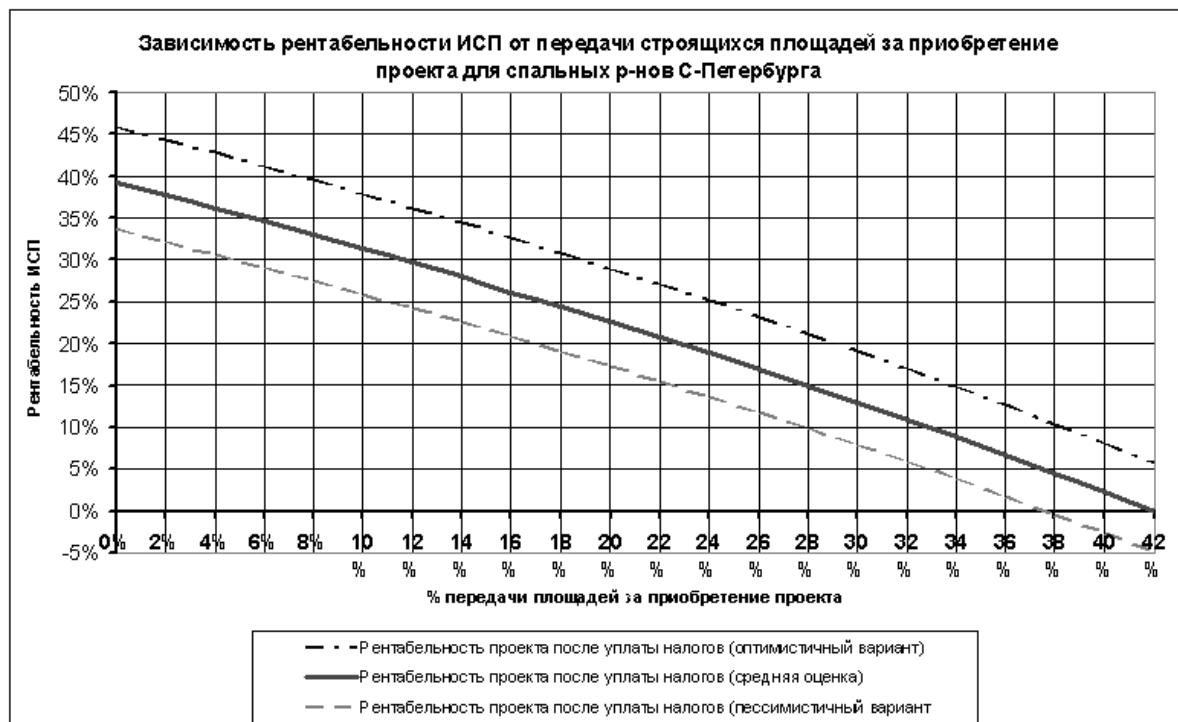
Ошибочный прогноз в отношении целесообразности приобретения того или иного объема активов может вызвать неприятные последствия двух типов:

- 1) ошибка в инвестировании в сторону занижения чревата неполучением возможного в принципе дохода;
- 2) излишнее инвестирование приведет к неполной загрузке мощностей.

Эффективность капиталовложений включает в себя также своевременность и разумное качество требуемых основных средств. Иными словами, производственные мощности должны быть смонтированы не только в нужном объеме, но и в нужное время. В определенной степени это достигается разработкой детализированного плана-графика для фазы инвестирования [3].

Календарное планирование является неотъемлемым элементом организации строительного производства на всех его этапах и уровнях. Нормальный ход строительства возможен только тогда, когда заблаговременно продумано, в какой последовательности будут вестись работы, какое количество рабочих, Чулгаева О.В., Чулгаева В.С. Подготовка бизнес-плана инвестиционно-строительного проекта на основе экономико-математических моделей

машин, механизмов и прочих ресурсов потребуется для каждой работы. Недооценка этого влечет за собой несогласованность действий исполнителей, перебои в их работе, затягивание сроков и, естественно, удорожание строительства. Для предотвращения таких ситуаций и составляется календарный план, который выполняет функцию расписания работ в рамках принятой продолжительности строительства. Очевидно, что изменчивая обстановка на стройке может потребовать существенной корректировки такого плана, тем не менее, при любых ситуациях руководитель строительства должен четко представлять, что нужно делать в ближайшие дни, недели, месяцы.



**Рисунок 2. Передача строящихся площадей для спальных районов**

Продолжительность строительства назначается, как правило, по нормам (СНиП 1.04.03-85\* Нормы продолжительности строительства) в зависимости от величины и сложности строящихся объектов, например, площади гидромелиоративных систем, виды и мощности промышленных предприятий и т.д. В отдельных случаях продолжительность строительства может планироваться отличной от нормативной (чаще всего в сторону ужесточения сроков), если того требуют нужды производства, специальные условия, природоохранные программы и прочее. Для объектов, возводимых в сложных природных условиях, допустимо увеличение продолжительности строительства, но это всегда должно быть надлежащим образом обосновано.

В строительной практике часто применяются упрощенные методы планирования, когда, например, составляется лишь перечень работ со сроками их выполнения без должной оптимизации. Однако такое планирование допустимо лишь при решении небольших текущих задач в ходе строительства. При планировании же больших объектов работ на весь период строительства нужна тщательная работа по выбору наиболее целесообразной последовательности СМР, их продолжительности, числа участников, необходим учет множества факторов, о которых упоминалось выше. По этим причинам в строительстве находят применение различные формы календарного планирования, позволяющие по-своему оптимизировать планируемый ход работ, возможность маневров и т.д. [4]

Для установления последовательности и сроков выполнения работ с максимально возможным их совмещением, составляется календарный график производства работ.

График разрабатывают на основные виды строительного-монтажных и специализированных работ, взятых из объектной ведомости, начиная с подготовительных работ и кончая работами по благоустройству территории.

График производства работ должен обеспечить решение следующих задач в управление строительными проектами:

- соблюдение директивных сроков завершения проекта;
- рациональное распределение материальных ресурсов и исполнителей между задачами проекта, а также во времени;
- своевременная коррекция исходного плана в соответствии с реальным положением дел.

Эти три задачи тесно связаны между собой, и недостаточное внимание к одной из них неизбежно приведет к проблемам по двум другим направлениям.

Календарный график производства работ включает в себя:

- календарный план производства работ по объекту (виду работ)
- планово-расчетную стоимость на одно машинное место и всего по каждому виду работ
- график финансирования

Для модели графика финансирования были прослежены закономерности изменения сроков выполнения работ в зависимости от объемов освоения, путем сравнительного анализа уже построенных объектов. Эти поведенческие взаимосвязи можно математически структурировать и интегрировать в динамическую имитационную модель. Были построены типовые модели распределения объемов работ по сроку строительства здания до 30 тыс. м<sup>2</sup>, до 45 тыс. м<sup>2</sup>, до 65 тыс. м<sup>2</sup>.

Зная дату начала строительства и площадь планируемого объекта, можно получить график финансирования по месяцам на период строительства. Рассмотрим на примере одной из моделей исходные параметры.

1. Жилая недвижимость.
2. Черновая отделка. Навесной вентилируемый фасад.
3. Срок строительства: 2-3 года.
4. Площадь: до 30 тыс. м<sup>2</sup>.



**Рисунок 3. График поступления денег на период строительства**

По среднестатистическим данным выведены процентные соотношения выполнения всех видов работ по месяцам за период строительства, которые являются основой для построения графика финансирования и производства работ (рис. 3).

Предложенные модели позволяют более точно теоретически исследовать эффективность оценки рентабельности инвестиционно-строительного проекта до начала реализации, прогнозировать объемы работ и потребность в финансировании. А также генерировать различные варианты бизнес-планов в зависимости от нескольких параметров, позволяющие выбрать рациональный подход к реализации проекта.

#### Литература:

1. Bretzke W.-R. Der Problembezug von Rentsch – eidungsmodellen. Tubingen, 1980.
2. Баркалов С.А., Бакунец О.Н., Гуреева И.В., Колпачев В.Н., Руссман И.Б. Оптимизационные модели распределения инвестиций на предприятии по видам деятельности. М., 2002.
3. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов. М., 2002.
4. Новицкий Н.И., Горностай Л.Ч., Горюшкин А.А. Организация, планирование и управление производством. Практикум (курсовое проектирование). Учебное пособие. М., 2006.

\*Ольга Владимировна Чулгаева, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Тел. моб.: +7(921)343-05-35; эл. почта: chulgaeva\_@mail.ru