

УДК 004.94

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ДЕРЕВА» РЕШЕНИЙ

*Подашевская Е.И., старший преподаватель*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск*

Ключевые слова: “дерево” решений, Excel, выбор стратегии

Key words: decision «tree», Excel, choice of strategy

Аннотация: построение “дерева” решений в среде Excel позволяет рассматривать возможные стратегии при изменяющихся данных без выполнения ручных вычислений.

Summary: construction of decision «tree» in Excel allow to view different strategies without accomplishment of handmade calculation

Обычно после принятия одного решения в зависимости от возникшей ситуации необходимо принимать следующее решение и т.д. При этом заранее неизвестно какие условия сложатся. Они могут определяться как решениями, принимаемыми другой стороной, так и случайными обстоятельствами. Чтобы обосновать выбор многоходовой стратегии действий приходится использовать оценки вероятностей возможных исходов после каждого принятого решения.

Для анализа таких решений удобно использовать графическую модель, которую называют “дерево” решений. Состояние, когда надлежит выбрать одно из возможных решений, называют *узел решений* (decision node) и обозначают квадратиком. Очевидно, что исходное состояние системы — это всегда узел решений. Каждому возможному решению соответствует своя линия, выходящая из квадратика. Линия может заканчиваться либо следующим узлом решений, либо состоянием после которого возможны различные исходы. Так как принимающий решение не может повлиять на исход, то остается лишь вычислять вероятности, соответствующие этим исходам. Такие состояния называют *узлами событий* (event node) и обозначают кружками.

Когда все решения и их исходы указаны на “дереве”, то все ветви будут заканчиваться конечными узлами для которых можно определить числовое значение результата. Поэтому такие узлы часто называют конечными значениями (terminal value). Если все возможные ветви по-

строены и для каждого узла событий вероятности возможных исходов определены, то постановка задачи и построение модели закончены.

Расчет оптимальной многоходовой стратегии выполняется в обратном порядке. Если предшествующим узлом является узел решений, то выбираем ветвь, которая дает наилучший результат, который и ставим в соответствие этом узлу. Если предшествующий узел — это узел событий, то ему будет соответствовать математическое ожидание результата, которое вычисляется как сумма парных произведений возможных исходов на их вероятности. Результат, который будет получен для текущего узла событий это математическое ожидание результата при оптимальной стратегии. В зависимости от случайных факторов как результат, так и сама стратегия могут изменяться. На построенном дереве решений все варианты стратегий и получаемые результаты уже показаны. Для наглядности их желательно выделить, например, цветом.

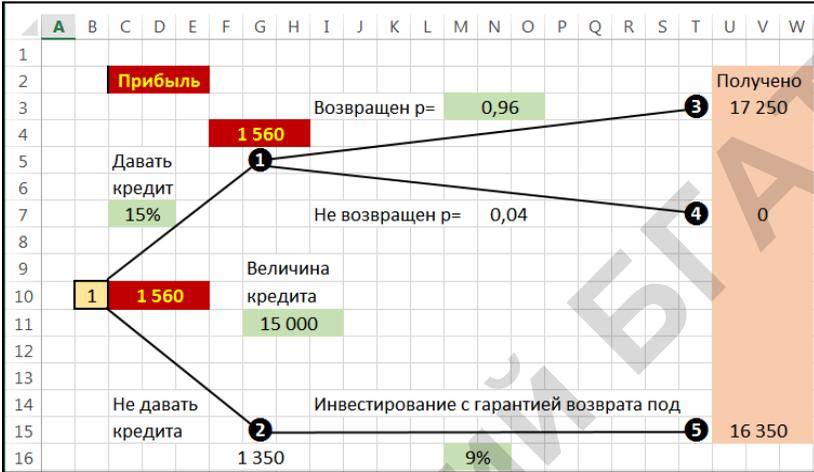
Приведенного описания вполне достаточно для самостоятельного выполнения расчета. Конечно, будет не лишним сначала посмотреть (а возможно и повторить) приведенные ниже простые примеры. Однако сначала остановимся на возможных вариантах техники выполнения расчета.

Очевидно, что есть резон начать с ручного построения эскиза хотя бы для того чтобы ясно представить себе какие варианты действий возможны, как оценить вероятности возможных исходов, требуемые затраты и ожидаемые выигрыши. Это содержательная, трудно поддающаяся формализации часть работы, но именно она является главной. Если нужен только разовый расчет задачи, то его можно выполнить на этом эскизе. Обычно приходится эскиз перерисовывать, поскольку любая небрежность чревата техническими ошибками.

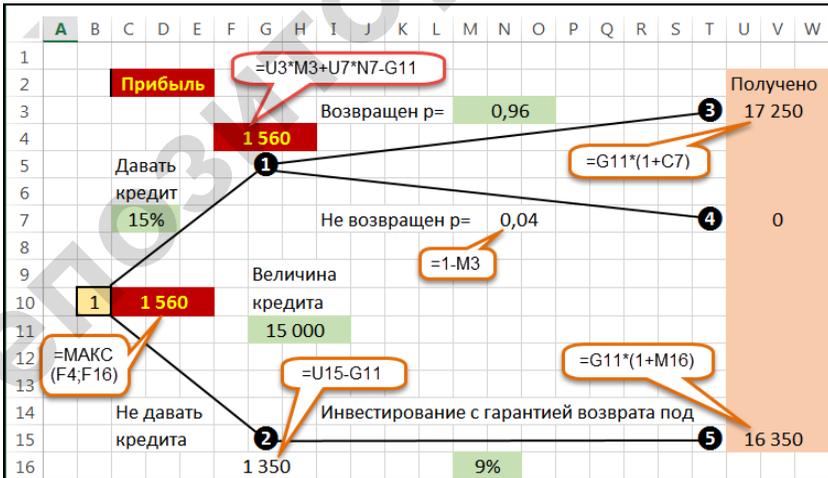
Как построение дерева решений, так и сам расчет легко реализуются в среде Excel. Это можно проделать самостоятельно, используя приводимые ниже примеры как образец. В этом случае будет не только построено “дерево” решений с реализованными расчетными формулами и необходимыми комментариями, которое можно будет использовать для публикации. Главное, что в этом случае можно провести серию расчетов, прокачивая отдельные числовые параметры. Например, можно оценить при каких изменениях оценок вероятностей возможных исходов предлагаемая стратегия остается оптимальной.

Для примера рассмотрим задачу принятия решения банком. Банк может дать кредит клиенту в размере 15000 д.е. под 15% годовых или вложить в дело с гарантированным 100%-ным возвратом суммы, но под

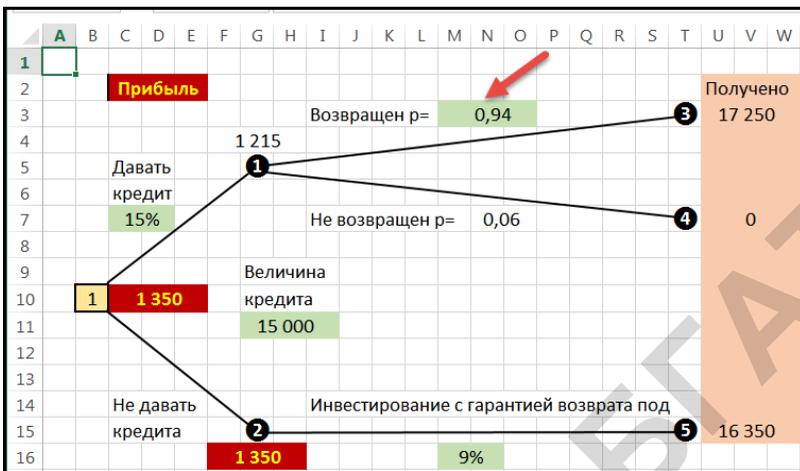
9% годовых. Из прошлого опыта известно, что 4% таких клиентов ссуду не возвращают. Давать клиенту заем или нет? Реализация “дерева” решений и расчет приведены на рисунке.



На следующем рисунке дополнительно показаны использованные формулы. При их изменении оптимальная стратегия может измениться.



Например, если вероятность возврата кредита принять  $p=0,94$ , то решение придется пересмотреть.



Разумеется, «Дерево решений» может стать и более сложным.

Как пример расчета двухуровневого «дерева» решений рассматривается ситуация, когда банк перед тем, как выдать заем, проверяет платежеспособность клиента. Известна стоимость аудиторской проверки, и известна стоимость аудиторской проверки, и вероятности возврата кредита при положительном исходе такой проверки и при негативном исходе проверки. Далее можно учесть дополнительные затраты на возвращение если не всего кредита, то его части, упрощенные варианты аудита для микрокредитования и т.д.

Уже само построение «Дерева решений» (даже до расчета серии вариантов) полезно для обоснования выбора стратегии. В частности, на основе приведенных примеров можно сделать вывод, что быстро представляемые кредиты (аудит при этом исключён) добросовестному заемщику заведомо невыгодны. Соответствующие убытки иногда называют налогом на плохое знание математики (в том числе теории игр и принятия решений).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мур Дж. Х., Уэдерфорд Л.Р. Экономическое моделирование в Microsoft Excel – М, Издательский дом «Вильямс», 2004. 1024 с.