

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ФИНАНСОВЫХ ПИРАМИД**

Учебно-методическое пособие для вузов

Воронеж  
Издательский дом ВГУ  
2017

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>Глава 1. Первые финансовые пирамиды</b> .....	10
1.1. «Пирамиды» в европейской экономике.....	10
1.2. Финансовые пирамиды в России. «МММ».....	12
<b>Глава 2. Возникновение пирамид</b> .....	16
2.1. Условия, в которых возникают финансовые пирамиды.....	17
2.2. Подходы к объяснению участия населения в финансовых пирамидах.....	17
2.3. Периоды, на которые делятся финансовые пирамиды в течение своего существования.....	18
2.4. Типы финансовых пирамид.....	18
2.4.1 Финансовая пирамида многоуровневого типа.....	19
2.4.2 Финансовые пирамиды по схеме Понци.....	20
<b>Глава 3. Детерминированный подход</b> .....	22
3.1. Модель финансовой пирамиды Дубовского-Димитриади.....	23
3.2. Задачи максимизация выручки $V(T)$ Организатора финансовой пирамиды по цене $c_g$ .....	28
<b>Глава 4. Анализ различных подходов к моделированию финансовых пирамид</b> .....	34
<b>Глава 5. Моделирование развития финансовой пирамиды средствами MS EXCEL</b> .....	39
<b>Список литературы</b> .....	45

распределении прибыли. Фактически частных инвесторов право голоса интересует не так часто, да и чтобы иметь какое-то влияние, надо владеть очень большим количеством акций, что не каждому по карману. И даже получение дивидендов для многих не играет роли.

*Большинство инвесторов вкладывают капитал в простые акции исключительно со спекулятивными целями: перепродать их в будущем по более высокой цене. Такая спекулятивная прибыль в большинстве случаев оказывается гораздо выше, чем те дивиденды, которые распределяет между участниками акционерное общество.*

**Привилегированная акция** предполагает первоочередные права на получение дивидендов и на расчет при ликвидации компании, но при этом она может ограничивать права владельца на участие в управлении предприятием. Если размер дивидендов по обычным акциям нигде не регламентируется и не гарантируется, то по привилегированным он уже фиксируется в виде либо абсолютного выражения (к примеру, 10 копеек с 1 акции), либо доли от прибыли (например, 0,001% от чистой прибыли на 1 акцию). Еще важно то, что дивиденды по привилегированным акциям могут выплачиваться не только из прибыли, но и из других источников (фактически, владелец акции может получить дивиденды даже если предприятие сработало в убыток).

*Если сравнивать эти два типа акций, то можно сказать, что простые акции являются более рисковыми ценными бумагами, но, в то же время, могут оказаться и более доходными (могут принести дивиденды и спекулятивный доход больше, чем привилегированные). Привилегированные же акции несут в себе меньшие риски, но и меньшую доходность (она также не гарантируется, но ее размер установлен заранее). Шансов получить дивиденды по привилегированной акции больше, чем по простой, но по простой они могут быть выше.*

Кроме того, акции различают и по характеру персонификации: они могут быть *именными* и *на предъявителя*. Акции на предъявителя отличаются тем, что могут быть перепроданы на вторичном рынке без необходимости проведения перерегистрации их владельца в общем реестре акционеров.

Каждая акция может иметь несколько разных видов стоимости. Прежде всего, это номинальная стоимость (то, что называют «номинал акции») – та цена, которая обозначена на самой ценной бумаге. Из номинальной стоимости всех эмитированных акций складывается величина уставного фонда акционерного общества.

Помимо этого акция имеет эмиссионную стоимость – ту цену, по которой она впервые поступила в продажу. Эмиссионная стоимость может как совпадать с номинальной, так и отличаться от нее в большую сторону.

И, наконец, рыночная стоимость акции – то, что в первую очередь должно интересовать инвестора. Это цена, которая формируется на торгах на фондовой бирже, исходя из рыночного спроса и предложения конкретных акций.

**Облигация** – это долговая ценная бумага, предполагающая право ее владельца на обратную продажу в оговоренный срок, а также право на получение заранее установленного дохода (так называемый «купонный доход»).

Облигации так же, как и акции, имеют свою номинальную стоимость, но могут продаваться и по другой, более низкой цене. Таким образом, совокупную доходность облигаций для инвестора составляет разница между ценой приобретения и номиналом плюс купонный доход. Причем, существуют так называемые «дисконтные облигации», которые вообще не предполагают процентного дохода, но продаются дешевле номинала, а выкупаются по номиналу.

Как правило, облигации выпускаются на срок не менее 1 года, чаще – несколько лет.

На английском языке «облигация» звучит как «bond», поэтому и в русском лексиконе эти ценные бумаги часто называют бондами. (Например, евробонды – это еврооблигации).

Облигации могут выпускать не только предприятия (корпоративные облигации), но и целые области (муниципальные облигации) и даже страны (государственные облигации). Многим знакомы понятия ГКО (Государственные Казначейские Облигации) и ОГВЗ (Облигации Государственного Внутреннего Займа). Это как раз и есть долговые ценные бумаги страны, посредством выпуска которых государство занимает деньги у своих граждан.

По сути, выпуск облигаций аналогичен получению кредита. Только предприятие или государство в этом случае обращается с просьбой занять деньги не в банк, а к людям – частным инвесторам.

Возможность обратно продать облигацию ее эмитенту и получить установленный купонный доход не зависит от прибыльности работы эмитента и решения совета учредителей, как в случае с акцией. Предприятие в любом случае обязано выкупить облигации у держателей по истечению указанного срока и заплатить им причитающиеся проценты.

*В то же время, если компания будет признана банкротом и ликвидируется, держатели ее облигаций не вернут свои деньги и не получат свой доход.*

### **Основные отличия акций от облигаций**

1. Облигации гарантируют получение дохода и возврат вложенного капитала, а акции – нет.

2. Акции дают право участия в управлении компанией, а облигации – нет.

3. Акции – более рискованный инструмент для инвестирования, чем облигации.

4. Акции чаще и активнее изменяются в цене, по сравнению с облигациями.

5. Доход от инвестирования в акции может быть потенциально больше, чем от инвестирования в облигации, но его может и вовсе не быть, либо может быть убыток вплоть до полной потери капитала.

С точки зрения инвестирования, облигации – это более консервативный финансовый инструмент, нежели акции. Риск потери капитала при инвестировании в облигации компаний-лидеров фондового рынка (т.н. «голубые фишки») близок к нулю, в то время как их акции могут не только расти в цене, но и падать, благодаря чему инвестиционный капитал может уходить в минус.

*В идеале частный инвестор, вкладывающий капитал в инструменты фондового рынка, должен создавать инвестиционный портфель, который включал бы в себя оба типа ценных бумаг в целях диверсификации рисков.*

## Глава 1. Первые финансовые пирамиды

### 1.1. «Пирамиды» в европейской экономике

Среди первых финансовых пирамид Европы можно выделить следующие:

1. Компания Южных морей (Англия, 1711-1721 гг.),
2. Миссисипская компания (Франция, 1717-1720 гг.),
3. Всеобщая компания Панамского межокеанского канала (Франция, 1880-1889 гг.).

Остановимся на Миссисипской компании.

**Пирамида Джона Ло.** Идея о том, что деньги можно создавать из ничего, принадлежит шотландскому дворянину *Джону Ло* (1671–1729). Стоит отметить, что он понял: такие деньги создаются в финансово-кредитных учреждениях, то есть в банках. Но тому, кто займется реализацией такого плана, нужно добиться того, чтобы государство признало бумагу, эмитированную банком, законным платежным средством на внутреннем рынке, а еще лучше и на внешнем. Это значило, что должны появиться **кредитные деньги**. Эту идею Джон Ло изложил в книге (1705 г.), но на родине его не поддержали. Тогда Ло переехал во Францию, оказавшуюся после смерти Людовика XIV (1715 г.) накануне финансового банкротства. Экономика была развалена. Наследнику – регенту Филиппу Орлеанскому – нужны были деньги. И достать их ему помог Джон Ло.

Ло с регентом создали уникальную финансовую систему. В мае 1716 года был учрежден **Всеобщий банк** (Banque générale) с уставным капиталом в 6 млн. ливров. Банкноты этого частного банка государство признало законным платежным средством. Так во Франции появились новые деньги. Очень скоро Ло выкупил все долги Франции и смог финансировать госу-