

Quantitative Analytics.
Lectures. Week 1.
MARKET ORGANIZATION AND STRUCTURE. Организация
рынка и его структура.

Григорий Агафонов

26 сентября 2022 г.

Contents

1	Что такое финансовая система?	2
2	Классификация различных рынков	2
3	Классификация различных активов	2
4	Типы активов	2
5	Ценные бумаги	3
6	Контракты	4
7	Роли финансовых посредников	4
8	Длинные и короткие позиции	5
9	Торговля с плечом	6
10	Сделки на бирже	7
11	IPO vs SPO	8
12	Как работают современные биржи?	9
13	Типы эффективности финансовых систем	9
14	Зачем регулировать финансовые рынки?	10

1 Что такое финансовая система?

Финансовая система обычно определяется через свои функции. Какие основные функции у финансовой системы?

1. **Удовлетворение целей** людей, использующих финансовую систему
 - Получение кредита
 - Сбережение денег
 - Привлечение акционерного капитала (основное отличие от кредита здесь в том, что получатель делит долю в своем предприятии с акционерами)
 - Управление рисками
 - Обмен активами
 - Трейдинг (суть трейдинга в заработке на изменении цен активов)
2. **Определение справедливой процентной ставки** (такая ставка уравнивает общую сумму сбережений и кредитов в системе).
3. **Эффективное распределение капитала**, т.е. использование капитала наиболее оптимальным образом (плохой пример здесь - некоторые проекты на Kickstarter, которые получают финансирование, но не достигают заявленных целей)

2 Классификация различных рынков

Финансовые рынки классифицируют по-разному, вот некоторые примеры:

- Primary markets (компания выпускает новые ценные бумаги и ищет инвесторов с помощью инвестиционного банка) vs Secondary markets (ценные бумаги торгуются на бирже без участия компании)
- Money markets (рынок коротких долговых бумаг до 3х месяцев) vs Capital markets (рынок долгосрочных ценных бумаг, в основном акций)
- Traditional markets (акции, облигаций...) vs Alternative markets (криптовалюта)

3 Классификация различных активов

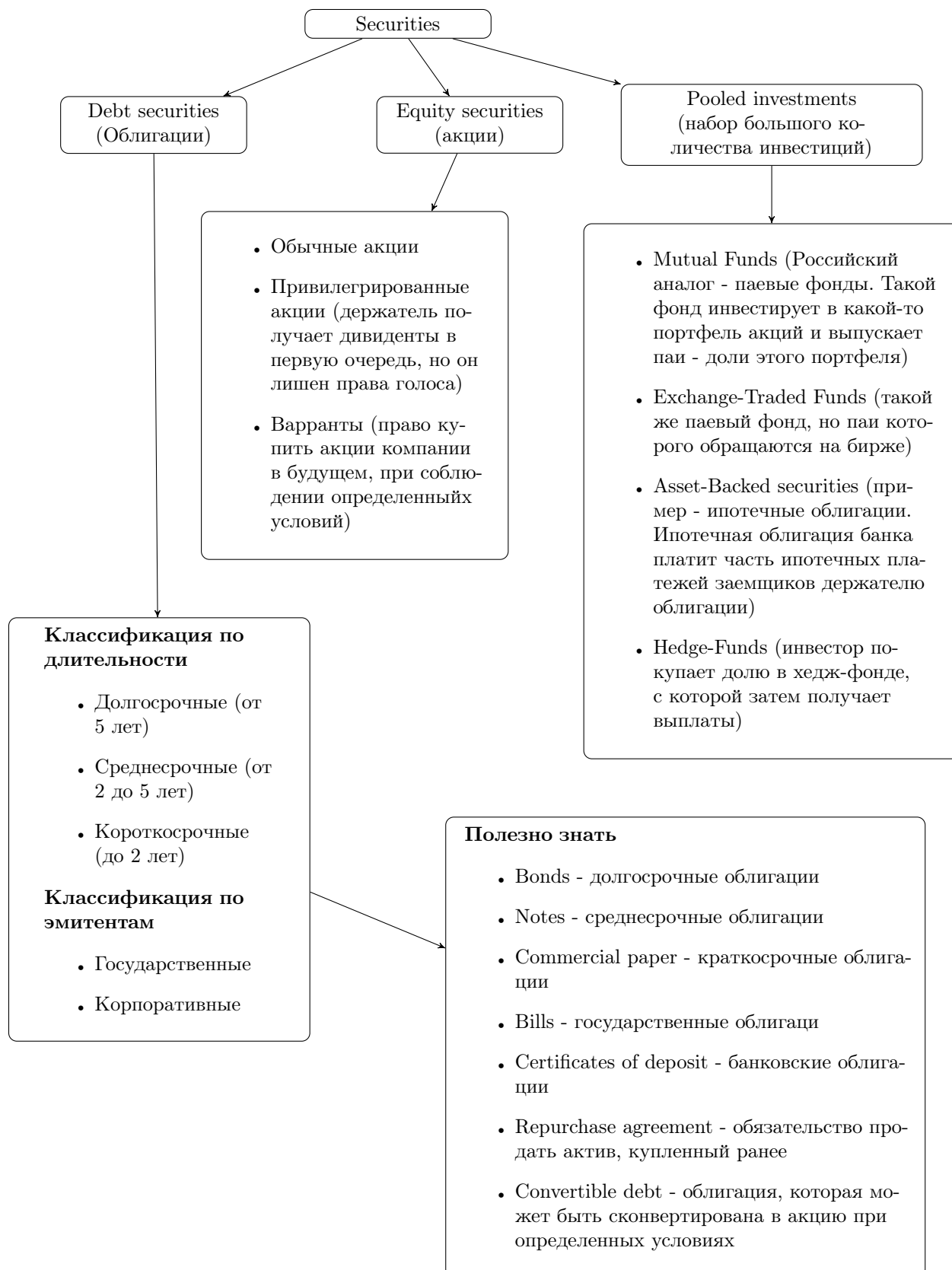
Классифицировать активы можно по-разному:

- Financial (акции, облигации, контракты...) vs Physical (можно потрогать руками - сырье, недвижимость...) assets
- Debt (практически безрисковые) vs Equity (рискованные) securities
- Private (не обращаются на бирже) vs Public (обращаются на бирже) securities
- Immediate delivery vs Future delivery

4 Типы активов

- Securities
- Currencies
- Contracts (фьючерсы, опционы и тд)
- Commodities (газ, нефть и тд)
- Real assets (недвижимость)

5 Ценные бумаги

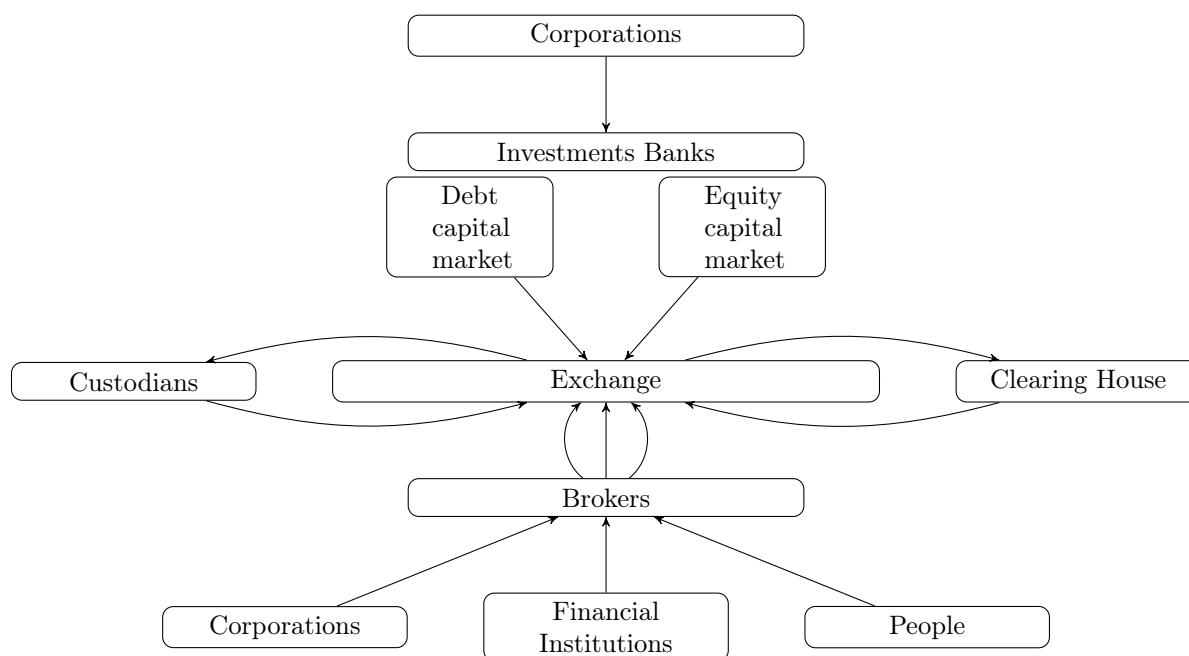


6 Контракты

Рассмотрим несколько популярных типов контрактов:

1. Форвард - обязательство купить(продать) актив в будущем по заранее оговоренной цене в определенную дату
2. Фьючерс - стандартизированный форвард, который обращается на бирже
3. Своп - обмен платежами между двумя контрагентами (например обмен платежа по плавающей процентной ставке на платеж по фиксированной)
4. Опцион - право купить(продать) актив по определенной заранее известной цене в определенную дату
5. Страховой контракт - производит выплату, в случае если происходит некоторое событие (пример такого контракта - страховка от дефолта CDS)

7 Роли финансовых посредников



Участники финансового рынка

- **Exchange**(Биржа) - место, где происходит обмен ценными бумагами
- **Brokers** - имеют право осуществлять сделки на бирже. Являются необходимыми посредниками при торговле
- **Block brokers** - брокеры, которые открывают позиции по большими объёмами ценных бумаг
- **Investment Banks** - помогают компаниям размещать ценные бумаги на первичном рынке
- **Alternative trading systems** - альтернативные площадки, на которых люди обмениваются ценными бумагами
- **Dealers** - имеет запас ценных бумаг, которыми он торгует с участниками рынка. Зачастую может обладать запасом не очень ликвидных бумаг.
- **Broker-Dealers** - брокер, который торгует ценными бумагами

- **Primary-Dealers**(Первичные диллеры) - диллеры, которые торгуют с центральными банками или с министерствами финансов. В США существует 30 первичных диллеров, как правило это отделения крупных банков. Когда казначейство США выпускает новые облигации, первый выпуск распродается среди первичных диллеров
- **Securitizers** - организации, которые занимаются превращением одних видов активов в другие в виде ценных бумаг. Примером таких бумаг могут быть ипотечные ценные бумаги
- **Depository institutions** - организация, которая принимает депозиты и платит по ним проценты
- **Prime Brokers** - организации, которые оказывают услуги очень крупным инвесторам.
- **Insurance companies** -страховые компании
- **Arbitrageurs** - организации, которые зарабатывают на арбитраже
- **Clearing House** - это расчетная организация, которая производит расчеты по всем сделкам по итогам дня внутри биржи
- **Custodians**(Депозитарии) - организации, которые хранят записи о правах собственности на ценные бумаги

8 Длинные и короткие позиции

- Длинная позиция - это просто покупка актива
- Короткая позиция - трейдер сначала занимает актив, затем продает его на бирже, а через некоторое время он выкупает актив обратно и возвращает его.

Простыми словами инвестор, открывший длинную позицию, зарабатывает на росте цены актива, а инвестор, открывший короткую позицию, зарабатывает на падении цены. Короткие позиции помимо спекулятивного интереса используются также для хеджирования рисков.

Таблица 1: Открытие короткой позиции с $P_0 = 10\$$ $P_1 = 7\$$ и комиссией 2\$

t	Описание	Клиент			Брокер	
		\$	Число акций	Долг	\$	Число акций
0	-	100	0	0	100	5
1	Занять 5 акций	100	5	5	100	0
2	Продать 5 акций по 10 \$ за штуку	150	0	5	100	0
3	Купить 5 акций по 7 \$ за штуку	115	5	5	100	0
4	Вернуть 5 акций брокеру	115	0	0	100	5
5	Заплатить комиссию	113	0	0	102	5

Для коротких позиций существует такое понятие как **payments-in-lieu**. Оно означает, что в short позиции нужно отдавать дивиденды, выплачиваемые акцией владельцу этой акции. Часто говорят, что открытие коротких позиций - это рискованное мероприятие. Рискованное оно по трем причинам:

- Долгосрочные тренды говорят о том, что в среднем все акции растут
- Открытие короткой позиции бесплатно, если акция не упадет, трейдер окажется в минусе
- Наличие payments-in-lieu

9 Торговля с плечом

С помощью займа можно открывать не только короткие, но и длинные позиции. Это называется торговля с плечом

Leverage ratio (плечо) - это соотношение стоимости открытия позиции к стоимости капитала инвестора

При торговле с плечом риски инвестора значительно усиливаются. При резком падении рынка или при торговле с уровнем плеча гораздо выше двух может сложиться такая ситуация, когда инвестор не только потеряет все свои средства, но и останется должен брокеру. Для того чтобы защитить себя от риска невозврата брокер устанавливает специальные коэффициенты маржи **maintenance margin** ниже которого нельзя опускаться. Если инвестор опускается до этого уровня, то происходит запрос от брокера (**margin call**) с требованием пополнить счёт, иначе позиция закрывается.

$$\text{Margin call price} = P_0 \cdot \frac{1 - \text{initial margin}}{1 - \text{maintenance margin}} \quad (1)$$

где P_0 - первоначальная цена актива, initial margin - величина обратная leverage ratio, а $\text{maintenance margin}$ устанавливается брокером.

Задача 1: В начальный момент времени инвестор покупает $S = 100$ акций по цене $P_0 = 50$ за штуку, причем известно, что он торгует с плечом initial margin которого 40%. Найдите доходность инвестора от продажи этих акций в следующий момент времени, если каждая акция заплатила дивиденды $D = 5$ и цена одной акций выросла до $P_1 = 60$. Коммисия от сделки брокеру $C = 10$, а также известно, что брокер берет комиссию $q = 5\%$ от суммы займа.

Решение:

$$\begin{aligned} \text{equity} &= S \cdot P_0 \cdot \text{initial margin} = 100 \cdot 50 \cdot 0.4 = 2000 \\ \text{borrowed} &= S \cdot P_0 - \text{equity} = 5000 - 2000 = 3000 \\ \text{return} &= S \cdot (P_1 - P_0) + S \cdot D - C - q \cdot \text{borrowed} = 1340 \\ \text{return rate} &= \frac{\text{return}}{\text{equity} + C} = \frac{1340}{2010} = 66.7\% \end{aligned}$$

Задача 2: Начальная цена акции $P_0 = 120$ $\text{initial margin}=40\%$ $\text{maintenance margin}=25\%$. Найдите цену акции, при которой случится margin call

Решение: Можно просто воспользоваться формулой (1):

$$P = 120 \cdot \frac{0.6}{0.75} = 96$$

Но давайте поймем, откуда берется эта формула. При торговле с плечом, занимаемая у брокера сумма 'застрахована', т.е на нее не начисляются убытки.

$$\underbrace{\text{Equity}}_{\text{убытки начисляются сюда}} + \underbrace{\text{Borrow}}_{\text{застраховано}}$$

где в нашем случае :

$$\begin{aligned} \text{Equity} &= P_0 \cdot \text{initial margin} = 120 \cdot 0.4 = 48 \\ \text{Borrow} &= P_0 - \text{Equity} = 120 - 48 = 72 \end{aligned}$$

Предположим, что акция растёт или падает, ее новая цена P' тогда equity часть счёта инвестора будет меняться:

$$\text{Equity}' = \text{Equity} + (P' - P_0)$$

Именно из этих соображений вводится maintenance margin:

$$\text{maintenance margin} = \frac{\text{Equity}'}{P'}$$

Понятно, что чем меньше maintenance margin, тем меньше собственных денег на счете у инвестора. Теперь распишем подробнее:

$$P' \cdot \text{maintenance margin} = P_0 \cdot \text{initial margin} + (P' - P_0)$$

Отсюда и получается соотношение (1)

Замечание мы вывели формулу из расчета на 1 акцию, но понятно, что ничего не поменяется если акций будет много.

10 Сделки на бирже

Для того чтобы совершить сделку, нужно отправить заявку (**trade order**) своему брокеру. Когда вы запустите биржевой терминал, вы увидите так называемый биржевой стакан (**Order Book**). Это таблица всех скопившихся заявок на покупку или продажу.

	Price	Quantity	
	50	1000	
	35	15	
	30	25	
	27	40	
	26	15	
ask / offer	25	100	} market
bid	24	50	
	23	25	
	22	15	
	20	15	
	15	1000	

Fig. 1: Биржевой стакан

Красные ячейки на этом рисунке - это заявки на покупку (**bid**), зеленые - заявки на продажу (**ask**). Совокупность наименьшей цены на продажу и наибольшей цены на покупку называется рынком (**market**). Разница между наименьшей ценой на продажу и наибольшей на покупку называется **bid-ask spread**.

Bid-ask spread отражает ликвидность рынка, если ликвидность высокая, то Bid-ask spread небольшой и наоборот. Поэтому некоторые компании подписывают соглашения с **Market Maker'ами**, которые обязуются поддерживать узкие bid-ask spread'ы в их акциях, таким образом, давая понять инвесторам, что эти акции ликвидны.

В trade order помимо названия инструмента, цены, количества и параметра купить/продать содержится три группы инструкций:

1. **Execution** - как именно торговать

- Market orders (выполняется полный объем по лучшим доступным ценам) vs limit orders (выставляется ограничение по цене, таким образом полный объем заявки может быть не реализован)
- All or nothing orders - заявка отменяется, если полный объем заявки не выполняется сразу (такую заявку можно сочетать например с limit order)

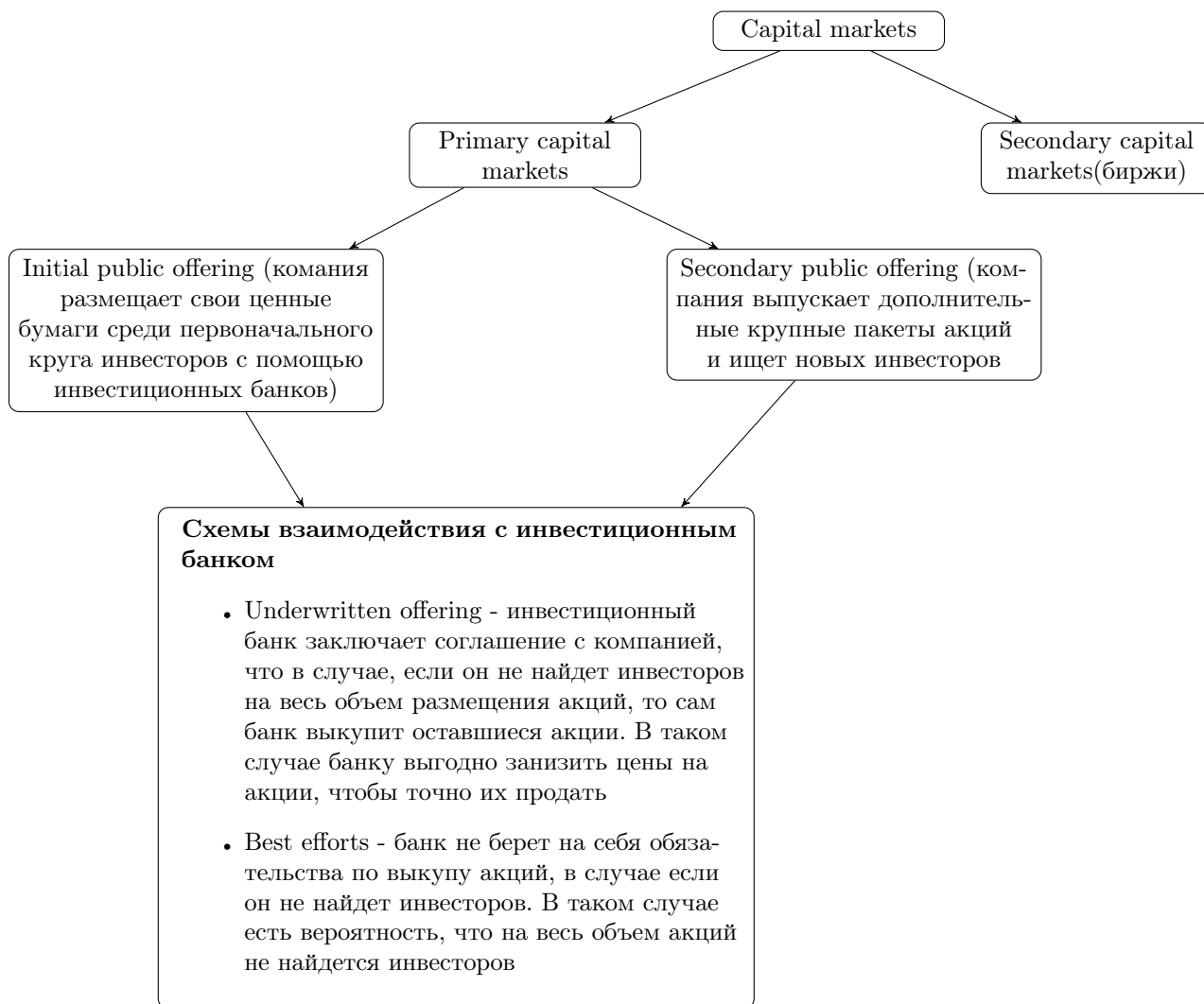
- Hidden(iceberg) orders - такие заявки нужны, чтобы продать большое количество акций и не вызвать панику на рынке. Поступление акций в стакан происходит порциями, пока весь пакет акций не будет продан

2. **Validity** - когда заявка должна быть исполнена

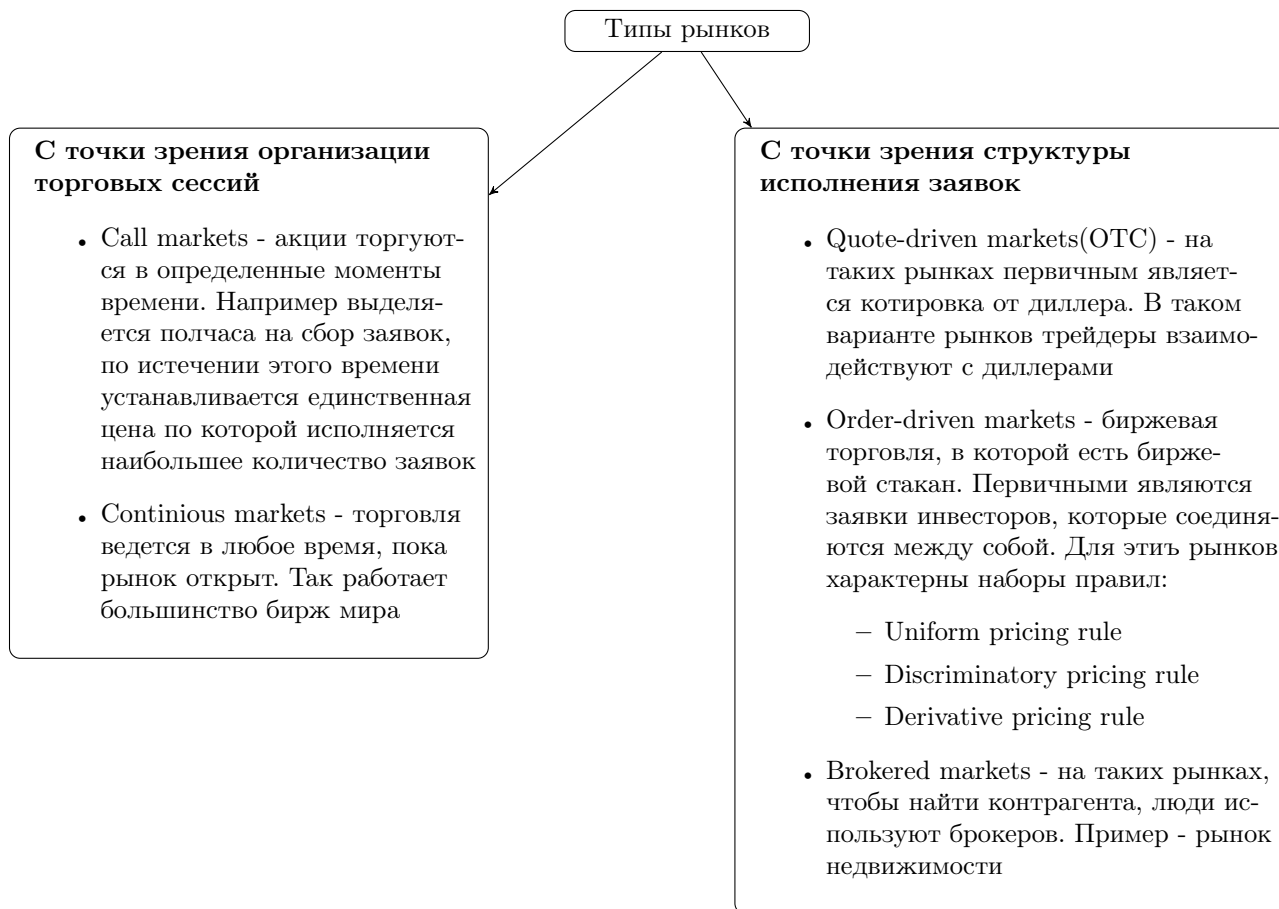
- Good-till cancelled - заявка остается в системе, пока она не будет отменена
- Immediate or cancel - после того как часть заявки исполнена, оставшаяся часть снимается (например если есть заявка limit order immediate or cancel, то после того как часть заявки limit order исполняется, невыполненная часть не ждет исполнения, а отменяется)
- Good-on-close - заявка на покупку по цене закрытия
- Stop orders - смысл таких заявок в том, чтобы установить некоторое условие совершения сделки (пример продажа 100 акций по 20 если цена акции будет ниже 22)

3. **Clearing** - как именно рассчитывать сделку. Когда поставлять активы (через день, два неделю...) и как будет производиться расчет по сделке.

11 IPO vs SPO



12 Как работают современные биржи?



13 Типы эффективности финансовых систем

Какая финансовая система будет эффективной? Такая которая, позволяет участникам рынка достигать своих целей.

Будем называть рынок полным(**complete market**) если

- Инвесторы могут сберегать по справедливой процентной ставке
- Заемщики могут выдвигать кредиты со справедливой процентной ставкой
- Хеджеры могут управлять своими рисками
- Трейдеры могут получать нужные им активы

Если все эти функции выполняются при низких транзакционных издержках, то такая финансовая система обладает операционной эффективностью(**operational efficiency**)

Финансовая система обладает информационной эффективностью(**informational efficiency**) если цены на финансовые активы отражают всю доступную информацию

Финансовая система обладает эффективностью размещения(**allocation efficiency**) если капитал размещен наиболее эффективным образом

14 Зачем регулировать финансовые рынки?

Проблемы

- Фрод и воровство
- Инсайдерская торговля
- Издержки на получение информации
- Дефолты

Цели, стоящие перед регуляторными органами

- Защита инвесторов от фрода и дефолтов
- Помощь инвесторам в правильных оценках финансовых показателей
- Препятствие инсайдерской торговли
- Установление минимального уровня достаточности капитала