

Лаборатория анализа финансовых рынков (ЛАФР) www.fmlab.hse.ru ссылка обязательна

Учебный курс «Анализ финансовых рынков» Руководитель Теплова Т.В.

Расчет показателей ликвидности на фондовом рынке

Тема подготовлена Родиной В.А.



Определение ликвидности

Ликвидность – одно из важнейших свойств рынка, определяющее возможность совершения сделки по активу

- 1) установленного объема;
- 2) по установленной цене;
- 3) в течение установленного времени.



Измерения ликвидности

Определение уровня ликвидности за период времени [t-1; t] (в момент времени t)

Немедленность

• Возможно ли заключить сделку немедленно?

Издержки

• Возможно ли совершить покупку (продажу) с минимальной доплатой (уступкой) по отношению к равновесной цене актива?

Широта

• Возможно ли «уместить» сделку <u>полностью</u> в лучшую заявку?

Глубина

• Возможно ли <u>продолжать</u> торги <u>после</u> «исчерпания» лучшей заявки?

Эластичность

• Возможно ли заключить сделку, <u>не повлияв существенно</u> на превалирующую цену актива?



Измерения ликвидности

В отсутствие комплексного (совокупного) показателя ликвидности используется алгоритм определения ликвидности по системе нескольких показателям, относящихся к различным проявлениям многогранной ликвидности.



Измерения ликвидности

<u>Chordia, Subrahmanyam, Roll (2001) (NYSE) рассчитывают ликвидность по</u>:

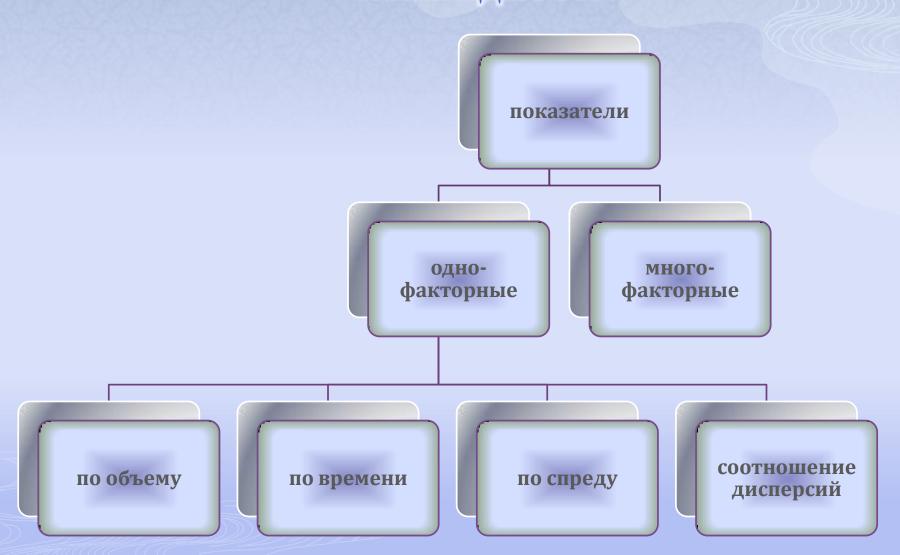
- спреду цен актива (в абсолютном и относительном выражении);
- ✓ фактическому спреду цен актива (в абсолютном и относительном выражении);
- ✓ торговому обороту (в количественной и денежной форме);
- широте рынка для актива (в количественной и денежной форме);
- √ количеству сделок;
- ✓ составному показателю ликвидности (composite liquidity).

Ranaldo (2003) (САС 40 Index) рассчитывает ликвидность по:

- ✓ спреду цен актива (в абсолютном и относительном выражении);
- торговому обороту (в количественной форме);
- широте рынка для актива (в количественной форме);
- среднего времени ожидания (intra-trade duration).



Классификация показателей ликвидности





Объем торгов / торговый оборот (Trading Volume / Turnover) в шт. актива

$$Q_{t,abs} = \sum_{i=1}^{N_t} q_i$$

Q↑ликвидность↑



Объем торгов / торговый оборот (Trading Volume / Turnover) в денежном выражении

$$V_{t,abs} = \sum_{i=1}^{N_t} q_i \times p_i$$

V↑ликвидность↑



Относительный объем торгов / торговый оборот

$$Q_{t,per} = \sum_{i=1}^{N_t} q_i / q_{shares out,t}$$

$$V_{t,per} = \sum_{i=1}^{N_t} q_i \times p_i / c_t$$

Q, V↑ликвидность↑



Лукойл VS Норникель (ММВБ, 01.10.2010-31.10.2010)

Averages	LKOH	GMKN	
Q _{t, abs} (шт.)	1 457 516	635 927	
$Q_{t,\%}$	0,17%	0,33%	
V _{t, abs} (руб.)	2 560 060 881	3 454 287 147	
$V_{t,\%}$	0,17%	0,33%	



Дюрация по абсолютному объему (Volume Duration) торгов в шт. актива

$$DurQ_{t,abs}^{Q_{abs}^*} = inf (DurQ: Q_{t,abs+DurQ} \ge Q_{t,abs} + Q_{abs}^*)$$

DurQ↑ликвидность↓



Дюрация по абсолютному объему (Turnover Duration) торгов в денежном выражении

$$DurV_{t,abs}^{V_{abs}^*} = inf (DurV: V_{t,abs+DurV} \ge V_{t,abs} + V_{abs}^*)$$

DurV↑ликвидность↓



Дюрация по относительному объему торгов / торговому обороту

$$DurQ_{t,per}^{Q_{per}} = inf (DurQ: Q_{t,per+DurQ} \ge Q_{t,per} + Q_{per}^*)$$

$$DurV_{t,per}^{V_{per}^*} = inf (DurV: V_{t,per+DurV} \ge V_{t,per} + V_{per}^*)$$

Q, V↑ликвидность↓



Лукойл VS Норникель (ММВБ, об.10.2010)

	LKOH	GMKN	Benchmark
DurQ _{t, abs}	0:00:35	0:03:37	45 000 шт.
DurQ _{t,%}	0:25:24	0:13:52	0,05%
DurV _{t, abs}	0:25:12	0:23:25	750 000 000 руб.
DurV _{t,%}	0:25:24	0:13:52	0,05%



NYSE OpenBook is an electronic data feed containing the New York Stock Exchange's specialist limit-order book information.

Example

Offer = Ask

١.				
	Bid Price	Bid Size	Offer Price	Offer Size
ı	57.00	10,000	57.05	8,000
ı	56.98	5,000	57.08	10,000
ı	56.95	400	57.10	7,200
	56.90	20,000 /	57.14	2,200
	56.88	400	57.15	5,000
		~		\



Широта и глубина рынка для актива

Bid	1. Тонкий и пустой рынок	2. Тонкий, но глубокий рынок	3. Широкий, но пустой рынок	4. Широкий и глубокий рынок
\$60	100	100	600	600
\$59	200	200	600	600
\$58	0	400	0	800
\$57	0	500	0	800



Глубина (Depth) рынка для актива в шт. актива

$$D_t = \sum_{i=1}^{N^A} q_{t,i}^A + \sum_{i=1}^{N^B} q_{t,i}^B$$

$$D_t = \frac{\sum_{i=1}^{N^A} q_{t,i}^A + \sum_{i=1}^{N^B} q_{t,i}^B}{2}$$



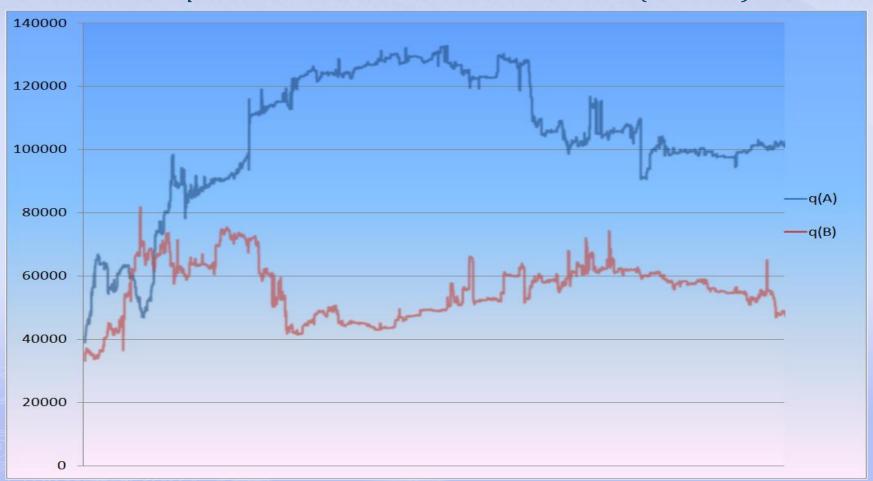
Глубина (Depth) рынка для актива в шт. актива

$$D_t^A = \sum_{i=1}^{N^A} q_{t,i}^A \qquad D_t^B = \sum_{i=1}^{N^B} q_{t,i}^B$$

D ↑ ликвидность ↑



Внутридневная динамика глубины актива для Норникеля по данным ММВБ на 06.10.10 (в лотах)





Глубина (Depth) рынка для актива в денежном выражении

$$D_{t} = \sum_{i=1}^{N^{A}} (q_{t,i}^{A} \times p_{t,i}^{A}) + \sum_{i=1}^{N^{B}} (q_{t,i}^{B} \times p_{t,i}^{B})$$

$$D_{t} = \frac{\sum_{i=1}^{N^{A}} (q_{t,i}^{A} \times p_{t,i}^{A}) + \sum_{i=1}^{N^{B}} (q_{t,i}^{B} \times p_{t,i}^{B})}{2}$$



Глубина (Depth) рынка для актива в денежном выражении

$$D_t^A = \sum_{i=1}^{N^A} (q_{t,i}^A \times p_{t,i}^A) \quad D_t^B = \sum_{i=1}^{N^B} (q_{t,i}^B \times p_{t,i}^B)$$

D↑ликвидность↑



Лукойл VS Норникель (ММВБ, об.10.2010)

	LKOH	GMKN
Total D _{t,abs} (шт.)	391 175,9	157 752,2
Total D _{t,per} (%)	0,046	0,054
Ask D _{t,abs} (шт.)	235 256,2	104 028,4
Ask D _{t,per} (%)	0,028	0,028



Широта (Breadth / Width) рынка для актива в шт. актива

$$W_t = q_t^{Abest} + q_t^{Bbest} \qquad W_t^A = q_t^{Abest}$$

$$W_t = \frac{q_t^{Abest} + q_t^{Bbest}}{2} \qquad W_t^B = q_t^{Bbest}$$

W ↑ ликвидность ↑



Широта (Breadth / Width) рынка для актива в денежном выражении

$$W_t = q_t^{Abest} \times p_t^{Abest} + q_t^{Bbest} \times p_t^{Bbest}$$

$$W_{t} = \frac{q_{t}^{Abest} \times p_{t}^{Abest} + q_{t}^{Bbest} \times p_{t}^{Bbest}}{2}$$

W↑ликвидность↑

$$W_t^A = q_t^{Abest} \times p_t^{Abest}$$

$$W_t^B = q_t^{Bbest} \times p_t^{Bbest}$$



Количество совершенных сделок

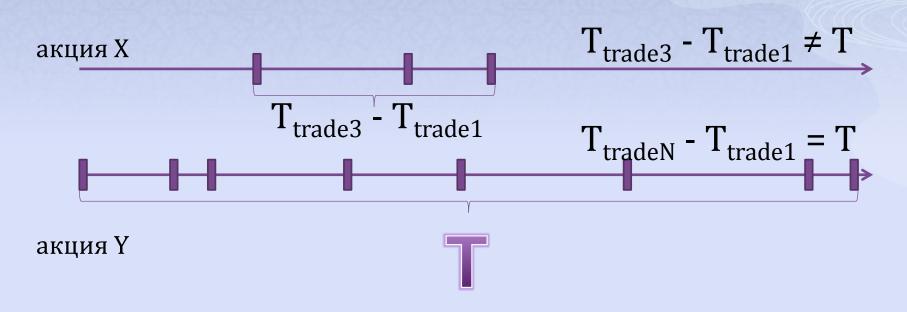
 N_t

Среднее время ожидания между двумя последовательными сделками

$$AWT_{t} = \frac{T_{trade_{N}} - T_{trade_{1}}}{N-1}$$

N↑ ликвидность ↑, AWT ↑ ликвидность ↓





$$AWT_{t} = \frac{T_{trade_{N}} - T_{trade_{1}}}{N-1} \approx \frac{T}{N-1}$$



Лукойл VS Норникель (ММВБ, 01.10.2010-31.10.2010)

Averages	LKOH	GMKN
N	24 598	24 486
T/N (сек.)*	1,302	1,308

^{* 10:15-18:50} Режим основных торгов (предторговый период + торговая сессия + послеторговый период)



Алроса VS Протек (ММВБ, 16.10.2012)

	ALRS	PRTK
V (руб.)	4 360 216	5 548 473
WAP (руб)	24,24	27,29
N (шт.)	146	62
AWT* (мин.)	0:03:37	0:08:23

^{* 09:45-18:50} Режим основных торгов (предторговый период + торговая сессия + послеторговый период)



Количество размещенных заявок

 O_t

Среднее время ожидания между двумя последовательными заявками

$$AWT_{t} = \frac{T_{order_{N}} - T_{order_{1}}}{0 - 1} \approx \frac{T}{0 - 1}$$

О↑ ликвидность ↑, AWT ↑ ликвидность ↓



Предположим, что на некотором интервале времени [t, t+1] для актива выставлены лучшая цена на продажу (A) и лучшая цена на покупку (B). Тогда равновесная рыночная цена актива (equilibrium price) будет соответствовать средней точке (bid-ask midpoint)

$$M = \frac{1}{2} (A + B).$$



M

A



Спред в абсолютном выражении (Absolute / Quoted Spread)

$$S_{quoted,t} = A_t - B_t$$

S↑ликвидность↓



Абсолютный спред для Норникеля по данным ММВБ на 04.10.2010 (руб.)





Спред в относительном выражении (Percentage Spread)

$$S_{per,t} = \frac{A_t - B_t}{M_t} = \frac{2^* (A_t - B_t)}{(A_t + B_t)}$$

S↑ликвидность↓



Лукойл VS Норникель (ММВБ, 01.10.2010-31.10.2010)

Averages	LKOH	GMKN
S _{quoted,t} (руб.)	1,08	2,75
S _{per,t} (%)	0,06	0,05



Спред в относительном выражении (Percentage Spread)

$$S_{per,t} = \frac{A_t - B_t}{M_t} = \frac{2^* (A_t - B_t)}{(A_t + B_t)}$$

S↑ликвидность↓



Фактический спред (Effective Spread) абсолютном выражении $S_{eff,t}=2\times|P_t-M_t|$

S↑ликвидность↓





Effective Spread < Quoted Spread =>

Price Improvement

Effective Spread > Quoted Spread =>

Market Impact



Фактический спред в относительном выражении (Percentage Effective Spread)

$$S_{\text{eff_per,t}} = \frac{2 \times |P_t - M_t|}{M}$$

S↑ликвидность↓

ЛАФР

Однофакторные показатели ликвидности. Соотношение дисперсий

Соотношение дисперсий (Variance Ratio)

$$VR = \frac{k * \sigma_{SR}^2}{\sigma_{LR}^2}$$

VR > 1 ликвидность ↓

$$H_0: VR \equiv 1$$



Лукойл VS Норникель (ММВБ, 01.10.2010-31.10.2010)

	LKOH	GMKN
VR	1,72	1,49

Лукойл VS Норникель (ММВБ, 01.10.2010-31.10.2010 / 06.10.2010)

	LKOH	GMKN	Benchmark
$Q_{t,\%}/V_{t,\%}$	0,17%	0,33%	
DurQ _{t,%} /DurV _{t,%}	0:25:24	0:13:52	0,05%
Total D _{t,per} (%)	0,046	0,054	
Ask D _{t,per} (%)	0,028	0,028	
N	24 598	24 486	
Т/N (сек.)	1,302	1,308	
S _{per,t} (%)	0,06	0,05	
VR	1,72	1,49	



БД для расчета показателей ликвидности

http://www.micex.ru/marketdata

Итоги торгов ММВБ

http://www.finam.ru

Внутридневные данные ММВБ, РТС

http://stocks.investfunds.ru/stocks

Итоги торгов на ММВБ (Ask, Bid и цена последней сделки на момент закрытия торгов)