

# **Дипломная работа**

**Разработка математической  
модели для формирования  
портфелей ценных бумаг.**

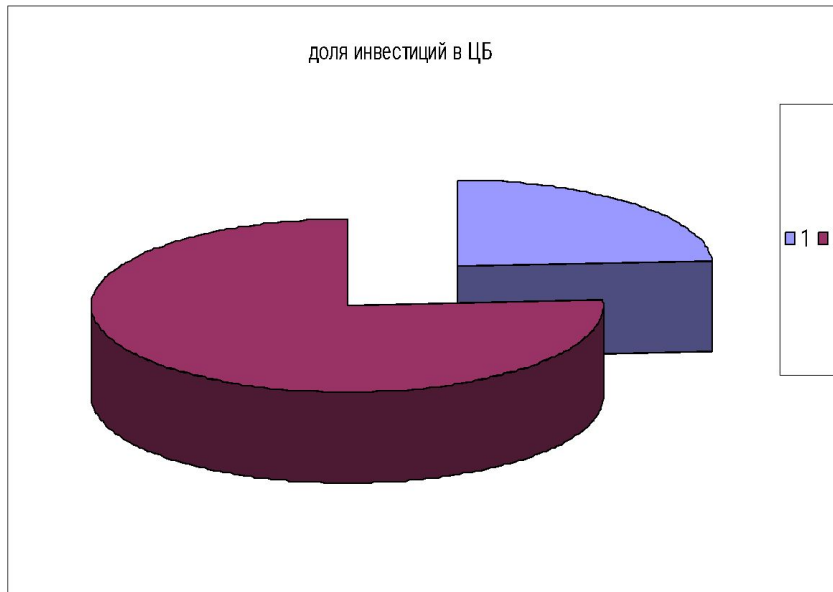
**Выполнил:**

**Руководитель: Курамшин Д. В.**

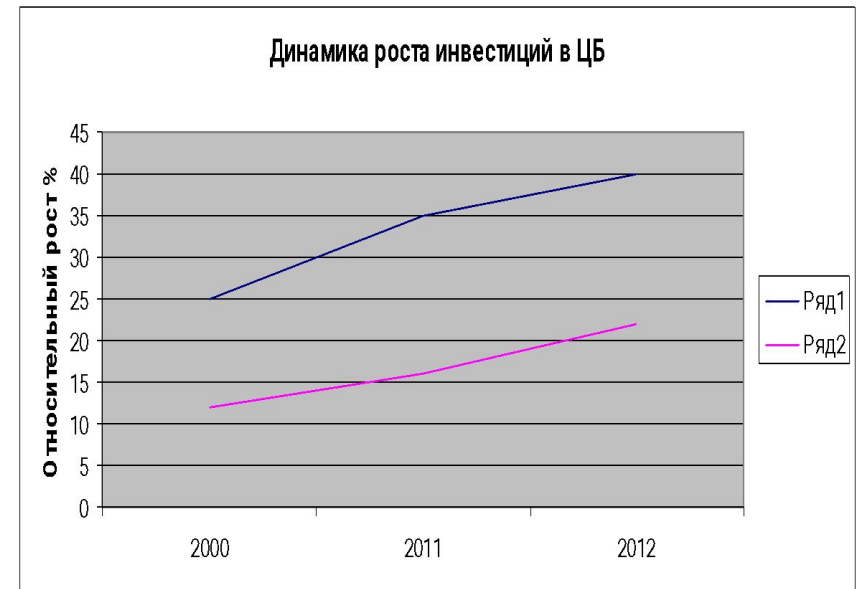
**Цель работы: формирование портфеля ценных бумаг для увеличения доходности деятельности на рынке ценных бумаг.**

- Провести анализ финансовой деятельности банка
- Выбрать математическую модель оптимизации портфеля.
- Провести расчеты для формирования портфеля ЦБ.

# Финансовый анализ банка



- 1- Доля инвестиций в ЦБ
- 2- доля кредитования и прочих операций банка

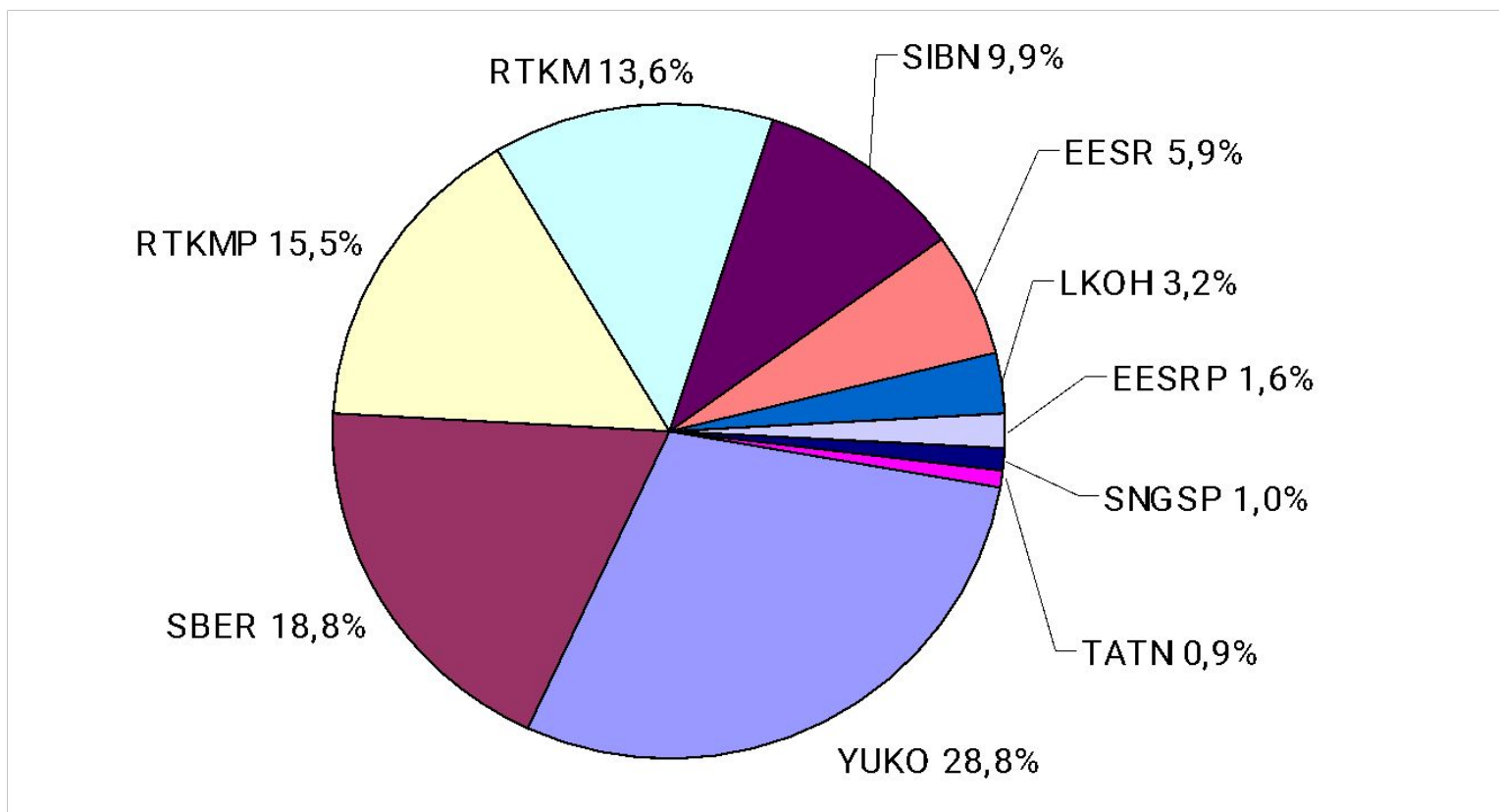


- Ряд 1- Кредитные и другие операции банка
- Ряд 2- рост вложений в ЦБ в %

# Обзор применяемых моделей

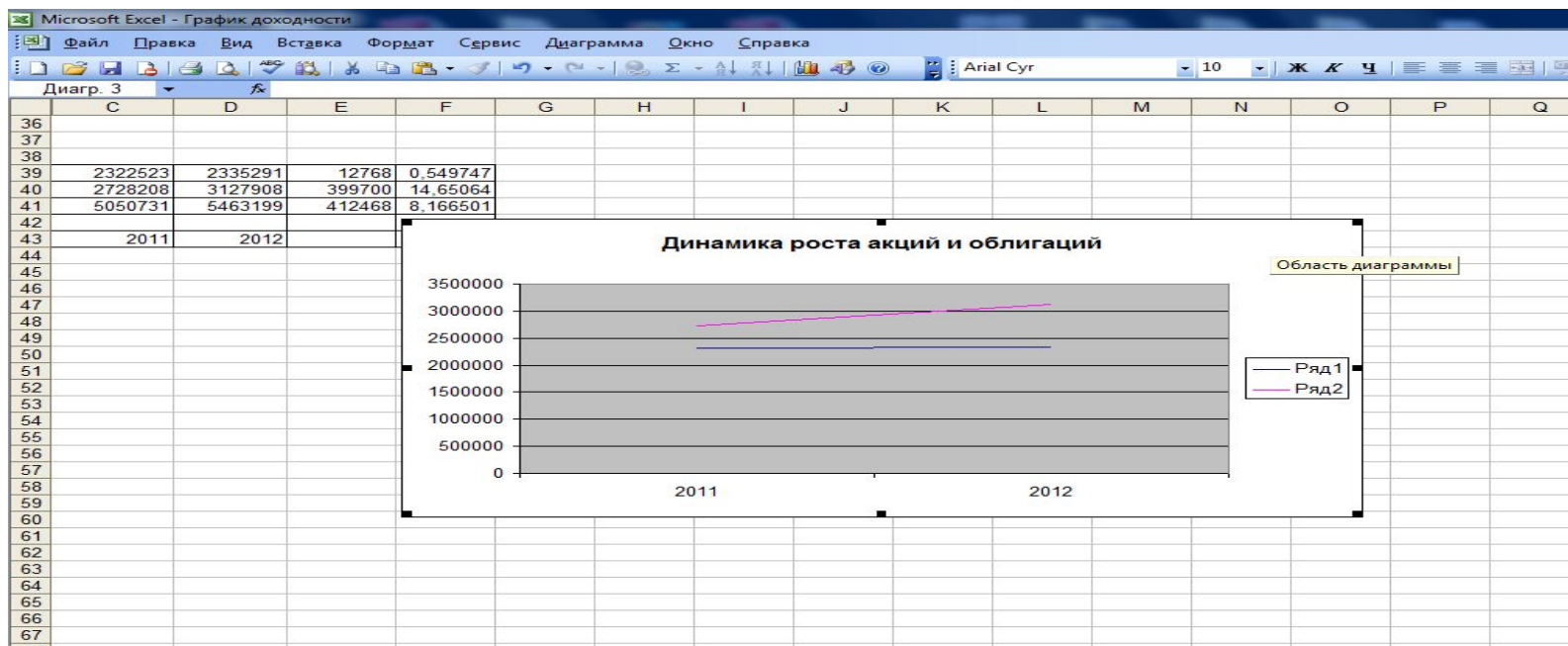
Марковица	Шарпа
<b>ДОСТОИНСТВА</b>	
<p>- принцип полного инвестирования, т.е. портфель строится только по акциям, поэтому в нем должны отсутствовать деньги.</p> <p>- отказ от игры на колебаниях, т.е. портфель ребалансируется только для поддержания оптимальных соотношения «риск-доходность» по акциям. Другими словами теория Марковица не используется для поиска точек входа и выхода из рынка.</p> <p>- инвестор не использует плечо для торговли и не ведет работу по коротким позициям.</p> <p>Таким образом, теория Марковица стимулирует инвесторов к владению активами и исключает игру на бирже. Эти моменты являются основным достоинством теории, которые вполне перекрывают сомнительный выбор активов по историческим данным о ценах.</p>	<p>Одно из главных достоинств модели Шарпа: состоит в том, что она позволяет значительно сократить объемы вычислений при определении оптимального портфеля, давая при этом результаты, близко совпадающие с получаемыми по модели Марковица. Поскольку в основу модели Шарпа положена линейная регрессия, то для ее применения необходимо ввести ряд предварительных условий.</p> <p>Одно из главных достоинств модели Шарпа состоит в том, что она позволяет значительно сократить объемы вычислений при определении оптимального портфеля, давая при этом результаты, близко совпадающие с получаемыми по модели Марковица.</p>
<b>недостатки</b>	
<p>Главным слабым местом теории Марковица является ограничение, которой состоит в том, что если инвестору неизвестно математическое ожидание и стандартное отклонение по ценным бумагам, то он соглашается с тем, что оценить эти величины можно будет в будущем на основании имеющихся исторических данных. Однако в зависимости от глубины исторических данных можно получить совершенно разные результаты для анализа. Таким образом, инвестор должен отслеживать не только средние значения, но и динамику показателей и учитывать глубину прогнозирования.</p>	<p>Недостатком данной модели является следующее: на практике трудно выяснить, какие конкретные факторы риска нужно включать в модель. В настоящее время в качестве таких факторов используют темпы прироста валового внутреннего продукта, уровни инфляции, процентных ставок и цен на нефть. Особую трудность также составляет прогнозирование значений этих факторов.</p>

# Структура рассчитанного портфеля акций.



# Анализ портфеля банка

Финансовый актив	Стоимость, руб.		Прибыль за период	
	01.04.2012	30.04.2012	в руб.	%
Облигации	2322523	2335291	12768	0,55
Акции	2728208	3127908	399700	14,65
Портфель	5050731	5463199	412468	8,17



# Математическая модель Марковица и Шарпа

- Математическое ожидание дохода **Марковица** по  $i$ -й ценной бумаге ( $m_i$ ) рассчитывается следующим образом:

$$m_i = \sum_{j=1}^n R_{ij} \cdot P_{ij}$$

- Где:  $R_{ij}$  – возможный доход по  $i$ -й ценной бумаге;
- $P_{ij}$  – вероятность получения дохода;
- $n$  – количество ценных бумаг.

- **Шарп** ввел  $\beta$ -фактор, который играет особую роль в современной теории портфеля.

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$$

- Где:  $\sigma_{iM}$  – ковариация между темпами роста курса ценной бумаги и темпами роста рынка;
- $\sigma_M^2$  – дисперсия доходности рынка.

# Структура портфеля Марковица

Акция	Доля инвестиций	Сумма инвестируемых средств, руб.	Цена на 01.04.2012		Количество, шт.
			в долларах США	в рублях	
EESRP	0,016	44000	0,12	3,83	11781
RTKMP	0,155	426250	0,71	21,93	19468
SBER	0,188	517000	138,05	4295,94	120
SIBN	0,099	272250	1,69	52,44	5200
RTKM	0,136	374000	1,26	39,26	9513
YUKO	0,288	792000	8,37	260,56	3043
EESR	0,059	162250	0,16	5,05	32130
LKOH	0,032	88000	14,58	453,77	193
SNGSP	0,010	27500	0,22	6,78	4066
TATN	0,009	24750	0,68	21,31	1135
Итого	1,000	2728379			86649



# Структура портфеля Шарпа

Облигация	Доля инвестиций	Сумма инвестируемых средств, руб.	Номинал, руб.	Цена на 01.04.12, % от номинала	Количество, шт.
ОФЗ 26001	0,183	411750	1000	95,38	456
ОФЗ 27004	0,018	40500	10	100,23	4063
ОФЗ 27005	0,126	283500	10	98,95	28364
ОФЗ 27007	0,027	60750	10	97,79	6248
ОФЗ 27008	0,030	67500	10	96,57	7116
ОФЗ 27009	0,044	99000	10	96,66	10385
ОФЗ 27010	0,031	69750	10	95,36	7386
ОФЗ 27012	0,540	1217250	10	91,76	137922
Итого	1,000	2250076			201940

# Выводы

- Применение математических моделей не означает гарантированных результатов. Однако, несмотря на неточность прогнозов, модели оптимизации структуры портфеля ценных бумаг, помогают достичь приемлемого **уровня доходности и риска** и **сохранить средства**, по крайней мере при растущем рынке.
- В результате проведённой работы по оптимизации портфеля акций и портфеля облигаций инвестор может регулировать риски и доходность изменением доли акций и облигаций в портфеле.
- В результате проведённых расчетов в акции было инвестировано 272 8379 руб., что составило 55% всего портфеля, в облигации 2250076 руб. что составило 45 %.
- Был сформирован эффективный портфель ценных бумаг для консервативного инвестора.