

ПО ИТОГАМ ЗАЩИТ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ

В июне 2016 г. на экономическом факультете прошли защиты дипломных работ и магистерских диссертаций. Некоторые работы отличались очень высоким научным уровнем, поэтому мы решили открыть новую рубрику «По итогам защит бакалавров и магистров», где будут публиковаться статьи, написанные совместно студентом и научным руководителем по теме защищенной дипломной работы бакалавра и магистерской диссертации. В этом выпуске мы предлагаем вашему вниманию три такие работы.

УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ НА ФОНДОВОМ РЫНКЕ

Ф.Н. Ахмедов, И.С. Добрякова

Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

В настоящее время наблюдается большой отток капитала, падение ВВП, девальвация национальной валюты, сильная волатильность на финансовых рынках страны. В этих условиях российским компаниям становится все труднее привлекать инвесторов и кредиторов для финансирования своих проектов, а инвесторам управлять собственным портфелем ценных бумаг. Целью настоящей статьи является формирование и реализация стратегии оптимизации портфеля долевых ценных бумаг с учетом риска и доходности, а также стратегии иммунизации портфеля долговых ценных бумаг российских эмитентов. Применены авторские подходы к построению портфеля ценных бумаг инвестора, определению структуры наилучших портфелей долевых и долговых ценных бумаг.

Ключевые слова: фондовый рынок, акция, облигация, оптимальный портфель ценных бумаг, иммунизация

Генезис и эволюция теорий управления портфелем ценных бумаг

Ценные бумаги являются популярными инструментами для инвестирования и финансирования деятельности агентов рынка, что и явилось причиной их возникновения и широкого распространения в экономической системе общества. Несмотря на тот факт, что первые фондовые биржи появились несколько веков назад в странах Европы, попытки подведения научной базы к торговле финан-

совыми инструментами появились лишь в конце XIX в. Чарльз Доу основал компанию по анализу финансовой информации на рынке. Позже с помощью математического аппарата пытались дать объяснение поведению рынка представители Эконометрического общества, основанного в 1930 г., такие как А. Коулз, И. Фишер, Г. Марковиц, Дж. Тобин, Р. Фриш и др. [1].

Усилиями англо-американской финансовой школы было создано новое направление, основанное на теории полезности, теории арбитражного ценообразования, теории структуры капитала, теории портфеля и модели ценообразования на рынке финансовых активов, а также теории предпочтений ситуаций во времени и др. Разработки и научные исследования У. Шарпа и Г. Марковица позволили ответить на вопросы о выгодном инвестировании и создании оптимального портфеля ценных бумаг, создав актуальную и по сей день теорию портфеля. Вместе с теорией структуры капитала они дали миру современную теорию финансов, подкрепленную трудами Ф. Блэка, Дж. Линтера, Р. Мертона, Я. Моссина, М. Скоулза, Дж. Тобиана, Дж. Трейнора, Ю. Фамы.

Фундаментальной задачей рынка ценных бумаг является сбор и аккумуляция денежных средств инвесторов через ценные бумаги и осуществление инвестиций. Развитие инструментов рынка и его структуры приводит к перемещению капиталов в отрасли с наибольшей нормой прибыли, эффективному размещению капиталов. В настоящее время крупнейшие мировые биржи занимают ключевое место в системе организации торговли. По данным на конец 2015 г., биржи, входящие во Всемирную федерацию бирж, охватывают более чем 45 000 котируемых компаний с объемом торгов в 76 трлн долл. США. Федерация представлена 63 фондовыми биржами по всему миру. Наиболее крупными из них являются Нью-Йоркская, Токийская и Шанхайская биржа [2].

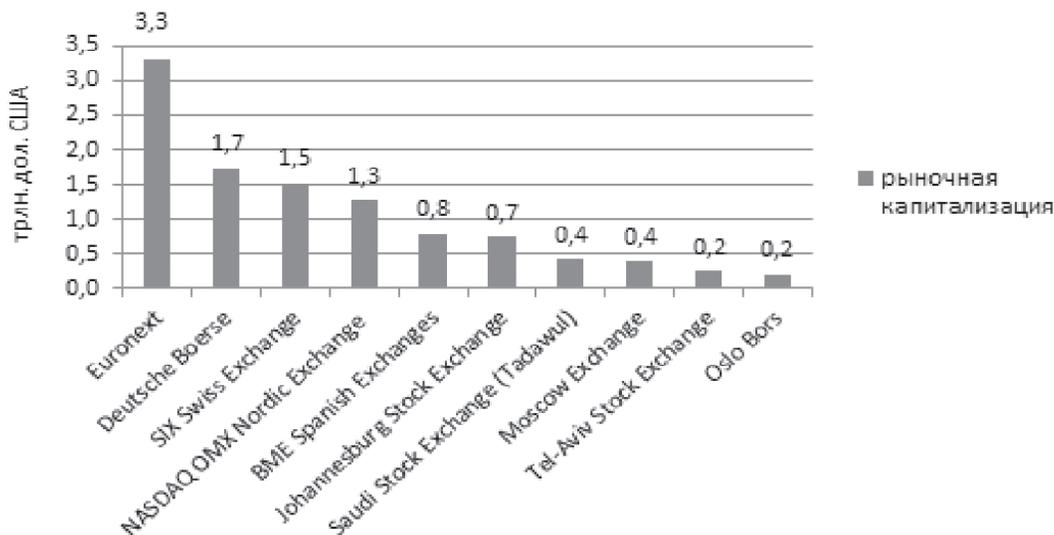


Рис. 1. Рыночная капитализация крупнейших бирж Европы, Африки и Ближнего Востока декабрь 2015 года, трлн долл. США

Источник: URL: <http://www.world-exchanges.org/home/index.php/statistics/monthly-reports> (дата обращения 02.05.16).

По статистическим данным сайта Всемирной федерации бирж, за декабрь 2015 г. суммарная рыночная капитализация достигла 63 трлн долл. США. Крупнейшими биржами по этому показателю являются биржи Северной Америки — 28 993 543,7 млн долл. США, за ними следуют биржи Азиатско-Тихоокеанского региона — 22 790 635,0 млн долл. США, далее — Европы, Африки и Ближнего Востока — 11 949 970,3 млн долл. США [3].

Московская биржа находится на 23-м месте в мире и на 8-м месте в своей группе с капитализацией в 386 млрд долл. (рис. 1). Нетрудно заметить, что наблюдается прямая корреляция между уровнем развития страны и рыночной капитализацией ее бирж, это безусловно связано не только с развитием технологий и наращиванием человеческого капитала, но и со степенью защищенности инвесторов, заемщиков и посредников.

Главными индикаторами фондового рынка являются индексы, рассчитанные на базе основных активов как средняя арифметическая, средняя арифметическая взвешенная или средняя геометрическая. Основные индексы Московской биржи (Индекс ММВБ и Индекс РТС) представляют собой ценовые, взвешенные по рыночной капитализации композитные индексы российского фондового рынка, включающие 50 наиболее ликвидных акций крупнейших и динамично развивающихся российских эмитентов, деятельность которых относится к основным секторам экономики. Также существует индекс «голубых фишек», состоящий из акций 15 наиболее ликвидных и капитализированных эмитентов. Далее рассчитывается индекс акций второго эшелона, включающий следующие после основных 50 акций по капитализации с учетом free-float, а также индекс акций широкого рынка, состоящий из 100 акций и объединяющий корзины и индексы «второго эшелона».

Финансовые инструменты на фондовом рынке

Рынок ценных бумаг представлен множеством различных инструментов как базисных (акции и облигации), так и производных ценных бумаг. Ценные бумаги обладают рядом специфических свойств, присущих лишь этим активам (обращаемость, доступность для гражданского оборота, стандартность и серийность, ликвидность, риск). Следует упомянуть о производных финансовых инструментах, так как они являются еще одним способом хеджирования собственных позиций.

В стране с развитым финансовым сектором инвестор всегда имеет множество вариантов вложения свободных денежных средств. По статистическим данным, с апреля 2016 г. листинг ММВБ представлен 1837 бумагами, принадлежащими одному из трех уровней, 727 различных эмитентов [4]. Принимая во внимание всю сложность нахождения оптимальных инвестиционных решений и множество существующих методов анализа, инвестору непросто определить, каким из методов следует воспользоваться.

Существует несколько видов анализа на рынке ценных бумаг: технический (выявление определенных тенденций, использование повторяющихся и предсказуемых схем изменения курсов ценных бумаг), фундаментальный (основывается на том, что не закономерности изменений, а макроэкономические и микро-

экономические факторы должны быть основой для расчета цен активов) и количественный анализ (представлен работами Г. Марковица и М. Кендалла, заложившими современную теорию оптимального портфельного инвестирования и стохастической финансовой математики; была разработана модель оценки финансовых активов, модель на основе арбитражной теории оценивания, теория эффективного финансового рынка, где ключевыми понятиями являются риск и доходность, а именно их справедливое соответствие [5]).

Для инвестирования в ценные бумаги определяется соотношение распределения средств между рисковыми активами и активами без риска. Учитываются веса активов, доходность финансовых инструментов и дисперсия рискованных активов, так как активы без риска предполагают нулевую дисперсию. На основе исходных данных по доходности, дисперсии и ковариаций можно рассчитать портфель с минимальной дисперсией для ожидаемой доходности, сделав его эффективным.

На первый взгляд ценные бумаги с фиксированным доходом (например, облигации) полностью освобождены от риска, и управление кажется ясным, легким и предсказуемым. Но в действительности существует риск банкротства эмитента и невозможность выплатить по всем своим обязательствам, процентный риск, хеджирование которого представляется весьма сложным, что не обходится без всестороннего макроэкономического анализа РЦБ.

Между ценой и доходностью облигаций существует обратная зависимость. Однако разные облигации ведут себя по-разному при изменении процентных ставок. Чувствительность цен облигаций к изменению ставок на рынке представляет большой интерес для инвесторов. Впервые главные свойства облигаций были описаны Мэлкиелом (так называемые свойства облигационного ценообразования по Мэлкиелу). Позже было доказано еще одно свойство в работах Гомера и Лейбовица: чувствительность цены облигации к изменению ее доходности имеет обратную зависимость с доходностью к погашению [6].

Доходность к погашению в данном случае является не совсем корректным термином, так как не учитывает временную составляющую возврата денежных средств. Эта неопределенность устраняется путем расчета дюрации облигации. Впервые данное понятие ввел в теорию финансов Фредерик Маколей в 1938 г., оно и по сей день является ключевым в концепции реального срока до погашения облигации. На рынке ценных бумаг с фиксированным доходом широко распространены два типа пассивного управления. Первый тип связан с воспроизводством какого-либо индекса облигаций, т.е. стратегией индексации; второй тип стратегий известен как метод иммунизации.

Оптимизация портфеля долевых ценных бумаг относительно риска и доходности

Основными показателями при анализе стоимости и ее колебания на рынке акций являются коэффициенты альфа и бета. И если последний из них является продуктом простой количественной оценки акций, то первый требует детального всеобъемлющего макроэкономического и отраслевого анализа, что соответствует активной стратегии. Линия рынка капитала зависит от тангенса угла на-

клона или коэффициента бета. Он показывает чувствительность данной бумаги к изменению всего рынка, отражая прямую или обратную зависимость, более резкое или слабое изменение по сравнению с рынком.

Воспользуемся для проведения макроэкономического анализа доступными статистическими данными с целью оценки общей ситуации на рынке. Любой всеобъемлющий анализ перспектив инвестирования необходимо начинать с наблюдения за экономической конъюнктурой страны, что является фундаментальной основой для фондового рынка. Для начала проанализируем динамику мирового и российского ВВП. Здесь можем наблюдать нисходящую тенденцию. Также отмечается нестабильная ситуация за последние восемь лет из-за финансового кризиса, затронувшего весь мир (рис. 2).

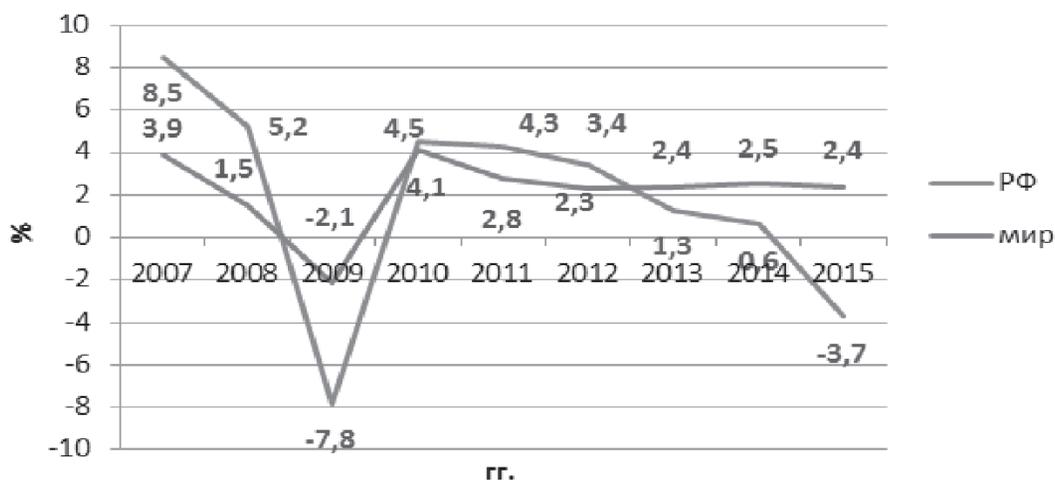


Рис. 2. Ежегодный прирост ВВП 2007—2015 гг., %

Источник: URL: <http://data.worldbank.org/indicator> (дата обращения 02.05.16).

Падение ВВП РФ продолжается по сравнению с ростом мирового ВВП на 2,4% в 2015 г. Причиной этому являются множество негативных тенденций, связанных с отсутствием структурных реформ в РФ, падением цен на нефть и обострением геополитической обстановки [7].

Следующим необходимым показателем при принятии какого-либо инвестиционного решения является темп прироста обесценения денежных средств или инфляция. Так как инвестиции будут осуществляться в ценные бумаги, номинированные в рубли, рассмотрим рублевую инфляцию за последние несколько лет. В связи с вводом ограничений на экспортно-импортные операции с некоторыми зарубежными странами, а также резким ослаблением курса национальной валюты по отношению к ведущим валютам мира рубль подвержен достаточно сильной инфляции, достигшей 12,9% по итогам 2015 г. (рис. 3) [8; 9]. Так как инфляция является потерей покупательной способности денежных средств, инвестор должен стремиться к получению такого процента от вложенных средств, который будет превосходить данный уровень. Средняя месячная инфляция составила 1,24%.

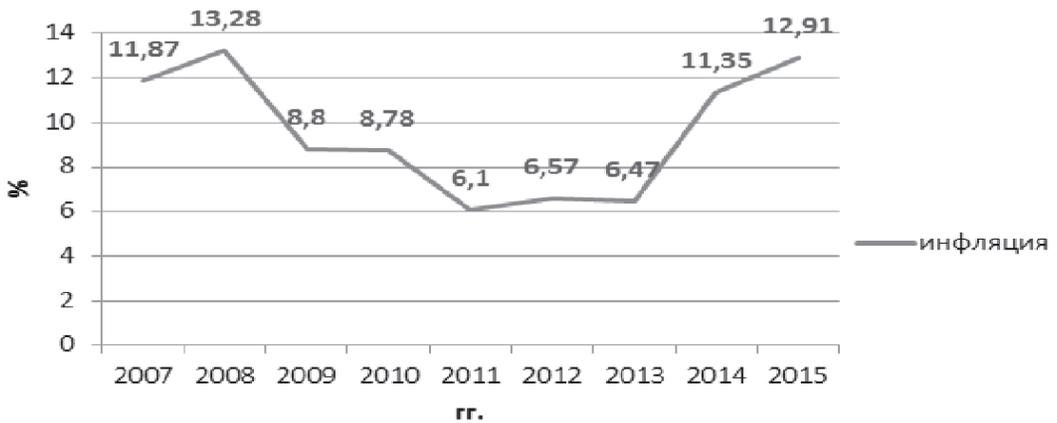


Рис. 3. Уровень инфляции на потребительском рынке в РФ 2007—2015 гг., %

Источник: URL: http://www.cbr.ru/statistics/?Prtid=macro_sub (дата обращения 02.05.16).

Главный индикатор российского фондового рынка — индекс ММВБ, измеряющий рублевую капитализацию компаний, имел долгосрочную колебательную динамику (рис. 4) и находился, по данным на апрель 2016 г., в диапазоне от 1871 до 1969 пунктов, что говорит о достаточно нестабильной ситуации на рынке.



Рис. 4. Значения индекса ММВБ 2012—2016 гг., пункт

Источник: URL: <http://moex.com/ru/index/MICEXINDEXCF> (дата обращения 02.05.16).

Аппроксимация к построению портфеля ценных бумаг

Основываясь на теории портфельного инвестирования, опишем построение двух портфелей ценных бумаг, состоящих из акций «голубых фишек», — акций наиболее крупных, ликвидных и надежных компаний со стабильными показателями получаемых доходов, не вовлекая в расчетную базу аспект выплаты дивидендов по ним. Стратегия будет являться пассивной, так как бумаги, включенные в портфель, в совокупности имеют высокую степень корреляции с рынком — 0,7975. Для расчета возьмем акции, входящие в индекс «голубых фишек» Московской биржи. Индекс рассчитывается на основании цен сделок с акциями 15 наиболее ликвидных эмитентов российского фондового рынка. Расчет индекса ведется на основании цен акций, выраженных в рублях (табл. 1) [10].

База расчета Индекса «голубых фишек» (действует с 16 марта по 15 июня 2016 г.)

№	Код	Наименование	Вес акции	Отрасль
1	GAZP	ПАО «Газпром»	17,57%	Нефтегазовый сектор
2	SBER	ПАО Сбербанк	15,03%	Финансовый сектор
3	LKOH	ПАО «ЛУКОЙЛ»	14,25%	Нефтегазовый сектор
4	SNGS	ОАО «Сургутнефтегаз»	4,76%	Нефтегазовый сектор
5	SNGSP	ОАО «Сургутнефтегаз»	3,37%	Нефтегазовый сектор
6	MGNT	ПАО «Магнит»	7,37%	Розничная торговля
7	NVTK	ОАО «НОВАТЭК»	7,18%	Нефтегазовый сектор
8	GMKN	ПАО «ГМК «Норильский никель»»	5,88%	Цветная металлургия
9	VTBR	Банк ВТБ (ПАО)	5,03%	Финансовый сектор
10	ROSN	ОАО «НК «Роснефть»»	4,96%	Нефтегазовый сектор
11	TRNFP	ОАО «АК «Транснефть»»	3,77%	Нефтегазовый сектор
12	TATN	ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина	3,06%	Нефтегазовый сектор
13	MTSS	ПАО «МТС»	2,94%	Телекоммуникации
14	MOEX	ПАО Московская биржа	1,74%	Финансовый сектор
15	ALRS	АК «АЛРОСА» (ПАО)	1,60%	Добыча, обработка и продажа алмазов
16	CHMF	ПАО «Северсталь»	1,50%	Черная металлургия

Источник: URL: <http://moex.com/ru/index/RTSSTD> (дата обращения 02.05.16).

Рассмотрим годовую доходность и стандартное отклонение представленных ценных бумаг. Данный портфель достаточно плохо диверсифицирован, так как представлен восемью компаниями нефтегазового сектора и другими компаниями сырьевого сектора, такими как компании цветной и черной металлургии. Но имеется достаточно высокая стабильная доходность по всем позициям с незначительными стандартными отклонениями (рис. 5).

При рассмотрении нормального закона распределения выделяется важный частный случай, известный как «правило трех сигм». Благодаря этому правилу можем сказать, в каком интервале будет находиться доходность актива. С определенной вероятностью в 68,3%, 95,4% или 99,7% определяем диапазон наших доходностей по всем акциям, входящим в рассмотрение. Обнаруживаются минимальные риски инвестора при достаточно весомых значениях годовой доходности активов.

Теория вероятностей и математическая статистика позволяют вручную подбирать желаемый результат. По имеющимся данным можно найти доверительный интервал, в котором будет находиться с заданным уровнем надежности действительное значение ожидаемой доходности актива для нормального распределения случайной величины. Для этого можно воспользоваться таблицей квантилей или функцией MS Excel. Также можно определить вероятность попадания в конкретный диапазон заданной доходности с помощью интегральной функции нормального закона распределения случайной величины (нашей доходности). Для этого

воспользуемся функцией MS Excel, получив вероятности для разных диапазонов доходности: менее 13%, от 13% до 26% и более 26% (рис. 6).

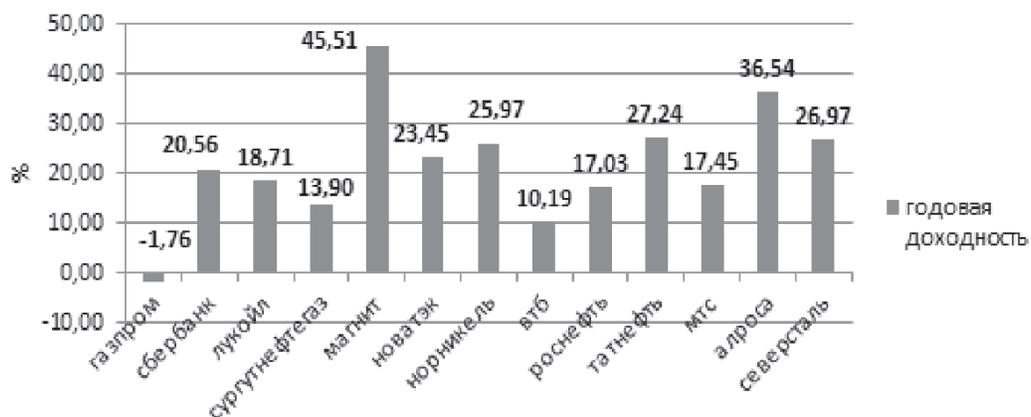


Рис. 5. Средняя годовая доходность «голубых фишек» российских эмитентов 2012—2016 гг., %

Источник: URL: <http://moex.com/s26> (дата обращения 02.05.16).

Применение интегральной функции нормального закона распределения доходности

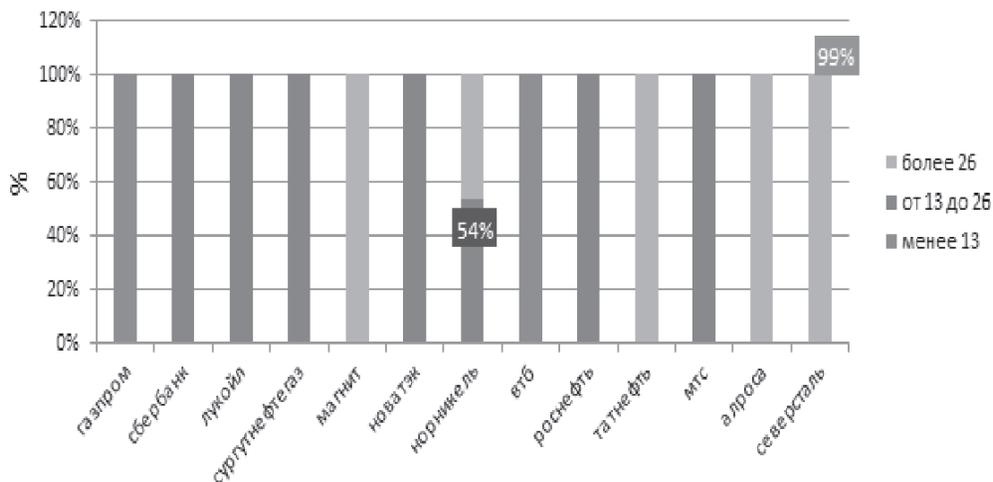


Рис. 6. Распределение доходности согласно интегральной функции Лапласа

Источник: рассчитано и составлено авторами.

В связи с неудовлетворительной диверсификацией российской экономики многие компании представляют одни и те же отрасли и их доходности имеют высокую корреляцию между собой, что не позволяет нам создать оптимальный портфель без большого количества вычислений. В связи с этим была составлена матрица корреляций. Корреляция меньше 0,3 авторами считается слабой. Для составления портфеля были выбраны акции четырех компаний: ПАО «Алроса», ПАО «МТС», ПАО «Северсталь», ПАО «Магнит».

Поиск оптимального портфеля осуществляется постепенно, находя эффективную границу портфеля и оптимизируя степень отрицания риска инвестором. В качестве примера рассмотрим две противоположные ситуации. Целью создания первого портфеля будет максимизация доходности, второго — минимизация риска.

В данной модели не может быть коротких позиций, а также сумма всех долей должны равняться единице, что накладывает следующие ограничения:

$$\sum_{i=1}^N x_i = 1,$$

где $x_i \geq 0$ — доли ценных бумаг в портфеле; N — общее количество ценных бумаг в портфеле.

При максимизации прибыли инвестора целевой функцией будет формула доходности портфеля. Доходность самого портфеля определяется как сумма доходностей отдельных акций, включенных в него, с учетом весовых коэффициентов:

$$\sum_{i=1}^N m_i \cdot x_i \rightarrow \max,$$

где m_i — доходность i -той ценной бумаги.

Последним условием системы будет риск портфеля путем составления корреляционной матрицы. Формула расчета риска выглядит следующим образом:

$$\sqrt{\sum_{i=1}^N x_i^2 \cdot \sigma_i^2 + 2 \sum_{I=1}^N \sum_{j=i+1}^N x_i \cdot x_j \cdot r_{ij} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j} = \sigma_p,$$

где r_{ij} — коэффициент корреляции между активами.

Обратная задача оптимизации портфеля сводится к выбору такого его состава, что риск минимизируется, а доходность является второстепенным явлением, т.е. к поиску решения следующей системы:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^N x_i^2 \cdot \sigma_i^2 \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^N m_i \cdot x_i \geq x_p \\ \sum_{i=1}^N x_i = 1, \\ x_i \geq 0. \end{cases}$$

Для начала рассчитываем дневную доходность по каждой акции за выбранный период на основе имеющихся котировок [11]. После этого рассчитаем годовую доходность и годовое стандартное отклонение за 4,3 года с января 2012 г. при

$n = 1100$. Далее установим допустимый уровень значимости на уровне 95%. Таким образом, получена экономико-математическая задача формирования оптимального портфеля с умеренной степенью диверсификации, состоящего из четырех акций, где x_1, x_2, x_3, x_4 — искомые веса активов в портфеле ($x \geq 0,2$):

$$\begin{cases} 17,4x_1 + 36,5x_2 + 29,6x_3 + 45,5x_4 \rightarrow \max \\ 0,148x_1^2 + 0,153x_2^2 + 0,159x_3^2 + 0,153x_4^2 \leq 0,95 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 > 0,2 \end{cases}$$

Таблица 2

Оптимальный портфель долевых ценных бумаг

Показатель	МТС	Алроса	Северсталь	Магнит
Годовая доходность	17,446	36,540	26,968	45,510
Годовое стандартное отклонение	0,385	0,391	0,398	0,391
Вес в портфеле	20%	20%	20%	40%
Доходность портфеля				34,4%

Источник: рассчитано и составлено авторами.

Для решения данной задачи воспользуемся функцией MS Excel «Поиск решения». Установим искомые ячейки, ограничения, сводящиеся к нахождению целевой функции. На основе вышеописанных операций было выявлено, что оптимальный портфель состоит из бумаг ПАО «МТС» — 20%, ПАО «Алроса» — 20%, ПАО «Северсталь» — 20%, ПАО «Магнит» — 40% с годовой доходностью 34,4% (табл. 2) без учета выплаты дивидендов.

Иммунизация портфеля долговых ценных бумаг

Обратимся к долговым финансовым инструментам — облигациям. Ранее были рассмотрены теоретические аспекты, в которых были описаны обратная связь между ценой облигации и доходностью, риски, связанные с процентными ставками и дефолтом заемщика. Приступим к формированию оптимального портфеля облигаций. Данные финансовые инструменты чувствительны как к процентным ставкам, так и к другим показателям рынка. Поэтому облигации — бумаги, несущие риски. Чем больше срок дюрации бумаги, тем выше доходность по ней, что связано с возрастанием риска невыплаты причитающегося тела долга и процентов по нему (рис. 7).

В начале 2000-х гг. российский рынок облигаций начал постепенно восстанавливаться после кризисных явлений в экономике, данный вид ценных бумаг стал пользоваться большим доверием как у российских, так и у иностранных инвесторов. Объем российского долгового рынка, по данным на начало 2016 г., составил 14,3 трлн руб. локальных облигаций (около 21% ВВП) и 10,1 трлн руб. еврооблигаций. Объем российского долгового рынка растет опережающими темпами по отношению к ВВП. Основу внутреннего публичного рынка составляют корпоративные облигации (до 60% общего объема в обращении) [12].

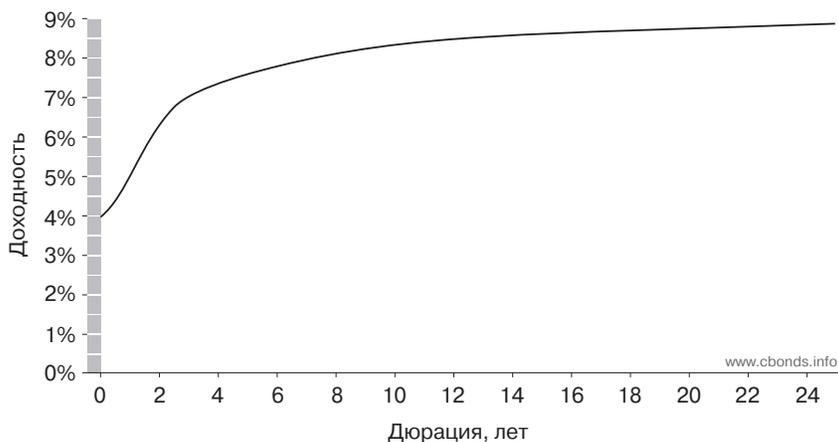


Рис. 7. Кривая бескупонной доходности по государственным ценным бумагам РФ, %

Источник: URL: <http://ru.cbonds.info/> (дата обращения 02.05.16).

В 2015 году объем рынка корпоративных еврооблигаций в рублевом выражении впервые снизился ввиду практического отсутствия размещений. Тем не менее не потеряли своей актуальности стратегии иммунизации. Пассивные менеджеры принимают цены облигаций как справедливо установленные и стремятся контролировать только риск своих собственных портфелей с фиксированным доходом. Это сводится либо к стратегии индексации, либо к стратегии иммунизации портфеля. Данная техника предназначена для защиты инвесторов от негативного воздействия изменения процентных ставок на рынке.

Исследование облигаций шести российских эмитентов с высоким рейтингом надежности (купонные выплаты по данным бумагам находятся на уровне инфляции в стране, а доходность бумаг чуть выше, так как бумаги продавались с дисконтом) и расчет купонных выплат, дюрации каждой из бумаг, выпущенных в 2016 г. сроком на пять лет, показало, что лучшей бумагой является лишь одна ценная бумага. Ее дюрация составила всего 4,2 года — срок, через который средства инвестора вернуться обратно, что меньше срока обращения.

Дюрация является обнадеживающей характеристикой для инвесторов, у которых есть расходы, связанные с будущим, например, пенсионные платежи или плата за обучение, которые им нужно покрыть за счет поступлений от инвестиций в облигации. Будучи уверенными в дюрации своих инвестиций, примерно соответствующей сроку оплаты таких расходов, они не будут поставлены в непростую ситуацию со своими кредиторами, что весьма актуально не только для физического лица, но и для любого крупного предприятия.

Рассмотрим данную ситуацию на практическом примере.

Наш портфель состоит из 100 облигаций номиналом 1000 руб., по которым выплачиваются купоны один раз в год. До погашения облигации остается восемь лет. Купон равен 12%, а доходность к погашению облигации равна 11% при цене 1051,46 руб.

Задача инвестора сводится к хеджированию своего портфеля 100 облигаций номиналом 1000 руб. при помощи трех видов облигаций. До погашения первой облигации осталось четыре года, купон 10%, доходность до погашения 10%, цена 1000 руб., мо-

дифицированная дюрация 3,17, кривизна 13,72. До погашения второй облигации осталось пять лет, купон 10%, доходность до погашения 10,2%, цена 992,46 руб., модифицированная дюрация 3,78, кривизна 19,28. Третья облигация погашается через 10 лет, купон 14%, доходность до погашения 12% цена 1113 руб., модифицированная дюрация 5,49, кривизна 44,26.

Попытаемся застраховаться от изменения конъюнктуры процентных ставок, используя при этом технику иммунизации портфеля. Для того, чтобы стоимость хеджирующего портфеля была равна стоимости хеджируемого портфеля инвестора, необходимо решить следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} h_1 \cdot P_1 + h_2 \cdot P_2 + h_3 \cdot P_3 = -P_p \\ h_1 \cdot D_{m1} \cdot P_1 + h_2 \cdot D_{m2} \cdot P_2 + h_3 \cdot D_{m3} \cdot P_3 = -D_{m0} \cdot P_p \cdot n_0 \\ h_1 \cdot conv_1 P_1 + h_2 \cdot conv_2 P_2 + h_3 \cdot conv_3 P_3 = -conv_0 P_p \cdot n_0 \end{cases}$$

где P_p, P_0 — цена хеджируемой облигации; P_1, P_2, P_3 — цены хеджирующих облигаций; h_1, h_2, h_3 — количество облигаций; D_{m0} — модифицированная дюрация хеджируемой облигации; D_{m1}, D_{m2}, D_{m3} — модифицированные дюрации хеджирующих облигаций; $conv_0$ — кривизна хеджируемой облигации; $conv_1, conv_2, conv_3$ — кривизна хеджирующих облигаций; n_0 — количество хеджируемых облигаций;

$$\begin{pmatrix} h_1 \\ h_2 \\ h_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1000 & 992,46 & 1113 \\ 3170 & 3751,5 & 6110,37 \\ 13720 & 19134,63 & 49261,38 \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} -105146 \\ -533090,22 \\ 4105951,3 \end{pmatrix}.$$

В итоге для хеджирования нашего портфеля нам нужно реализовать 29 единиц первой облигации и 81 единицу третьей облигации, а также купить 14 единиц второй облигации.

Таким образом, портфель застрахован от непредвиденных обстоятельств в будущем. Итак, можно решить две задачи: сформировать «долговой» портфель либо минимального риска, либо максимальной доходности.

Но равновесие на рынке ценных бумаг России не достигается как из-за его «непрозрачности», исключаяющей равную и полную информированность всех инвесторов, так и из-за непредсказуемости инвестиционной политики участников рынка. Неустойчивость экономической, политической и правовой ситуаций в России ведет к высокой рискованности практически любых ценных бумаг, даже государственных, что делает определение «безрисковые» ценные бумаги весьма условным [13]. Так как уровень риска является уникальными для каждого отдельного инвестора, рассчитать эффективные портфели для всех возможных кривых безразличия не представляется возможным, но, используя приведенный в данном исследовании алгоритм, можно рассчитать состав эффективного портфеля для любого заданного уровня риска.

Эффективный фондовый рынок жизненно необходим России — экономика страны не сможет конкурировать до тех пор, пока не станут эффективными все элементы финансовой системы. Именно эта задача должна быть одной из перво-

очередных для развития рыночной экономики, институционального оформления и инструментального обеспечения ее инфраструктуры.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Ахмедов Ф.Н.* Формирование оптимального портфеля ценных бумаг. М.: Финансовая аналитика: проблемы и решения, 2014. № 10 (196). С. 19—24.
- [2] *Берндт Эрнст Роберт.* Практика эконометрики: классика и современность / пер. с англ. под ред. проф. С.А. Айвазяна. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.
- [3] *Боди З., Кейн А., Маркус А.* Инвестиции / пер. с англ. Е. Мельник. М.: Олимп-Бизнес, 2013.
- [4] *Малюгин В.И.* Рынок ценных бумаг: количественные методы анализа. М.: Дело, 2013.
- [5] Московская биржа. URL: <http://moex.com/ru/listing/securities.aspx>
- [6] Московская биржа. URL: <http://moex.com/ru/index/RTSSTD>
- [7] Московская биржа. URL: <http://moex.com/ru/bonds>
- [8] Правительство России — Официальный сайт. URL: <http://government.ru/media/files/41d4f8cdfceb731522d2.pdf>
- [9] Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/prices/potr/tab-potr1.htm
- [10] Финанс сайт. URL: <http://www.finam.ru/profile/forex/eur-chf/>
- [11] The World Bank. URL: http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?Code=NY.GDP.MKTP.KD.ZG&id=af3ce82b&report_name=Popular_indicators&populartype=series&ispopular=y
- [12] World Federation of Exchanges. URL: <http://www.world-exchanges.org/home/index.php/about/wfe-mission-vision>
- [13] World Federation of Exchanges. URL: <http://www.world-exchanges.org/home/index.php/statistics/monthly-reports>

FINANCIAL RISK MANAGEMENT IN THE STOCK MARKET

F.N. Akhmedov, I.S. Dobryakova

Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, Russia, 117198

Along with huge capital outflow, fall of GDP, devaluation of national currency, strong volatility in the financial markets of the country, it becomes more difficult for Russian companies to attract investors and creditors for financing of the projects, and for investors to manage own securities portfolio. The purpose of this article is forming and strategy implementation of optimization of a portfolio of equity securities taking into account risk and profitability and strategy of immunization of a portfolio of debt securities of the Russian issuers. There author's approaches to creation of a securities portfolio of the investor are applied, structures of the best portfolios equity and debt securities are determined.

Key words: stock market, share, bond, optimum portfolio of securities, immunization

REFERENCES

- [1] Akhmedov F.N. Formirovanie optimalnogo portfelya chennykh bumag. M.: Finansovaya analitika: problemy i resheniya, 2014. № 10 (196). S. 19—24 [Akhmedov F.N. Forming of the optimal portfolio of securities. M.: Financial analytics: problems and decisions, 2014. № 10 (196). PP. 19—24].
- [2] Berndt Ernst Robert. Praktika ekonometriki: klassika i sovremennost. Per. s angl. pod red. prof. S.A. Ayvazyana. M.: UNITY-DANA, 2012 [Berndt Ernst Robert. Practice of econometrics: classics and the present. Translated from English under the editorship of prof. S.A. Ayvazyan. M.: UNITY-DANA, 2012].
- [3] Body Z., Keyn A., Markus A. Investitsii. Per. s angl. E. Melnik. M.: Olimp-Bizness, 2013 [Body Z., Keyn A., Markus A. Investments. Translated from English by E. Melnik. M.: CJSC «Olympe-business», 2013].
- [4] Malyugin V.I. Rynok chennykh bumag: kolichestvennye metody analiza [Security market: quantitative methods of analysis]. M.: Delo, 2013.
- [5] Moskovskaya birzha [Moscow exchange]. URL: <http://moex.com/ru/listing/securities.aspx>
- [6] Moskovskaya birzha [Moscow exchange]. URL: <http://moex.com/ru/index/RTSSTD>
- [7] Moskovskaya birzha [Moscow exchange]. URL: <http://moex.com/ru/bonds>
- [8] Pravitelstvo Rossii — Ofitsialniy sayt [The government of Russia — the Official site]. URL: <http://government.ru/media/files/41d4f8cdfceb731522d2.pdf>
- [9] Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki [Federal State Statistics Service]. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/prices/potr/tab-potr1.htm
- [10] Finam sayt [Finam site]. URL: <http://www.finam.ru/profile/forex/eur-chf/>
- [11] The World Bank. URL: http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?Code=NY.GDP.MKTP.KD.ZG&id=af3ce82b&report_name=Popular_indicators&populartype=series&ispopular=y
- [12] World Federation of Exchanges. URL: <http://www.world-exchanges.org/home/index.php/about/wfe-mission-vision>
- [13] World Federation of Exchanges. URL: <http://www.world-exchanges.org/home/index.php/statistics/monthly-reports>