

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математической экономики

Модели оценки и управления финансовыми рисками

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 451 группы

направления 38.03.05 - Бизнес-информатика

механико-математического факультета

Табакова Евгения Олеговича

Научный руководитель

Старший преподаватель

С.Н. Купцов

Заведующий кафедрой

Д.ф.-м.н., профессор

С.И. Дудов

Саратов 2018

Введение. В условиях рыночной экономики происходит всеобщая глобализация, что делает экономики стран менее защищенными от экономических кризисов стран соседей, в свою очередь это неминуемо ведет к ужесточению конкуренции, увеличению количества и доступности информационных потоков и баз данных, а также усложнению бизнеса и в совокупности приводит к тому что любой хозяйствующий субъект сталкивается с риском как возможным негативным воздействием на финансовую эффективность его деятельности. Поэтому рискам подвержены лица, фирмы и правительства почти в любой сфере. Однако все эти факторы действуют на рисковую обстановку двояко с одной стороны, они увеличивают возможные риски, а с другой – образуют новые возможности управления ими. Существует прямая зависимость между развитием рыночных отношений и неопределенностью, а, следовательно, и величиной риска. Невозможно полностью устранить неопределенность в рыночной экономике, она является ее объективной действительностью: чем больше развиты рыночные отношения, тем сильнее будет проявляться рисковая компонента в деятельности предприятий.

Поскольку в настоящий момент времени успех в финансовой деятельности определяется тем насколько хорошо хозяйствующий субъект может адаптироваться к условиям неопределенности, то так или иначе, любая компания сталкивается с необходимостью управления рисками. Одни начинают оценивать риски после того, как столкнулись с серьезными убытками, другие занимаются ими постоянно и планомерно. Риски, сопровождающие хозяйственную деятельность компании и генерирующие финансовые угрозы, объединяются в особую группу финансовых рисков, играющих наиболее существенную роль в общем «портфеле рисков» компании. Поэтому в деятельности финансовых менеджеров оценка и отслеживание уровня финансовых рисков является одним из важнейших и актуальных направлений стратегического финансового анализа компании в преддверии разработки ее

финансовой стратегии. Информация, полученная в результате такого анализа, поможет установить те ограничивающие условия при выборе финансовой стратегии, которые позволят сузить возможный коридор решений, обеспечивающий наиболее приемлемый путь развития компании, адекватный внешним и внутренним условиям среды воздействия. Существование риска влечет за собой необходимость анализа всех возможных альтернатив развития ситуации и поскольку современные финансовые рынки основаны на глобальном и мгновенном распространении информации о ценах и котировках, на способности торговых партнеров устанавливать связь друг с другом в доли секунды, на использовании дилерами мощных персональных компьютеров и сложного программного обеспечения. То в зависимости от содержания деятельности и непосредственно рискованной ситуации выбор варианта решения по критерию оптимальности обладает различной степенью сложности, в связи с чем для решения многофакторных экономических задач с целью принятия рационального решения с учетом рисков зачастую прибегают к использованию математического моделирования, специальных математических методов анализа, методов статистической обработки данных и компьютерных средств.

Целью дипломной работы является программная реализация методов математического моделирования для оценки рисков портфеля финансовых инструментов.

Исходя из поставленной в дипломной работе цели, необходимо решить следующие задачи:

1. Раскрыть понятие финансового риска
2. Провести классификацию финансовых рисков
3. Рассмотреть способы управления финансовыми рисками и инструменты страхования рисков
4. Изучить математические модели оценки финансовых рисков
5. Реализовать модели оценки финансовых рисков в виде программы

Объектом исследования в дипломной работе выступает величина риска портфеля финансовых инструментов.

Предметом исследования в дипломной работе является программная оценка величины риска портфеля финансовых инструментов методами VAR и SAR.

Дипломная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка используемых источников и приложения. В первой главе рассматриваются основные понятия управления финансовыми рисками. Вторая глава посвящена ознакомлению с математическими моделями оценки финансового риска. Третья глава содержит описание разработанной программы для оценки риска портфеля финансовых инструментов методами VAR и SAR.

Основное содержание работы. Каждая сфера человеческой деятельности, в особенности экономическая или финансовая, требует принятия решений в условиях будущей неопределенности. Это обусловлено разнообразными причинами, например, нестабильностью макроэкономического развития, неоднозначностью политической системы, непредсказуемостью действий партнеров по бизнесу, наличием большого числа факторов, учесть которые не представляется возможным. В следствие этого, под финансовым риском следует понимать возможность (угрозу) потери лицом или организацией в результате осуществления определенной финансовой деятельности части своих ресурсов или планируемых доходов (прибыли) в будущем.

Основываясь на предположении, что финансовый риск представляет собой негативное воздействие на финансовую эффективность любого хозяйствующего субъекта, подверженного риску, можно произвести классификацию главных финансовых рисков, с которыми сталкиваются практически все экономические субъекты:

1. Валютный риск. Он возникает под влиянием изменений курсов валют.
2. Риск процентной ставки. Он появляется вследствие колебаний процентных ставок, ему прямо подвержен любой хозяйствующий субъект, занимающий или вкладывающий капиталы.
3. Риск акционерного капитала. Ему подвергается всякий владелец портфеля с акциями, стоимость которого будет подниматься и падать вместе с ценами отдельных акций, в частности, и с уровнем биржевой активности – в целом.
4. Товарный риск. Его вызывают любые изменения цен на товары.
5. Риск ликвидности. Это потенциальный риск, который появляется, когда экономический субъект неспособен выполнить платежи в надлежащий срок.

6. Риск партнерства. Любая сделка порождает риск партнерства для одной или обеих сторон. Он состоит в возможности потерь, когда одна из сторон не выполняет свои обязательства.
7. Операционный риск. Этот риск сопровождает повседневные операции и действия.
8. Другие рыночные риски. Этот класс содержит множество специфичных рисков, характерных для различных финансовых рынков.

Управление финансовыми рисками является одной из важнейших сторон деятельности любого финансового менеджера. Принимая решение об инвестировании в тот или иной инновационный проект, инвестор анализирует не только данные о возможной прибыли по данному проекту, но и оценивает риск его финансовых потерь. Под управлением финансовыми рисками понимается систематическая работа по анализу риска, выработке и принятию соответствующих мер для его минимизации. Процесс управления риском можно разбить на пять этапов:

1. выявление риска;
2. оценка риска;
3. выбор приемов управления риском;
4. реализация выбранных приемов;
5. оценка результатов.

В дипломной работе рассматриваются такие инструменты страхования финансовых рисков как страховые полисы и опционы. Страховой полис представляет собой контракт, в соответствии с которым в случае возникновения конкретных, оговоренных в нем обстоятельств, клиенту выплачивается определенная сумма, называемая страховым возмещением. Опционом называется любой контракт, по которому одна из участвующих сторон получает право покупать или продавать что-либо по заранее определенной цене. На практике существует широкий спектр различных опционных контрактов.

Опционы на акции, опционы на процентные ставки, валютные опционы и товарные опционы покупаются и продаются на биржах всего мира. В первую очередь следует заметить, что опционный контракт является двусторонней сделкой, по которой его покупатель получает право покупать или продавать определенные активы в будущем по заранее оговоренной цене, а продавец опциона обязан исполнить право покупателя, если тот захочет это сделать.

Одним из методов оценки финансовых рисков, которые требовалось реализовать в программе в рамках дипломной работы является метод VAR, получивший название от аббревиатуры английского названия стоимости риска (Value-at-Risk). VAR – это выраженная в денежных единицах оценка величины, которую не превысят ожидаемые в течение данного периода времени потери с заданной вероятностью. Суть этого метода состоит в том, чтобы определить стоимость финансового риска как наименьшую возможную величину капитала, необходимого для обеспечения заданного уровня вероятности риска.

Основными параметрами для расчета VAR являются:

1. заданная вероятность (доверительный уровень), данный параметр, как правило, имеет значения 95% или 99%;
2. заданный период времени (временной горизонт), на практике, в основном, используют следующие временные горизонты: 1 день, неделя, 10 дней и месяц.

Существует 3 основных метода расчета показателя VAR:

1. Параметрический;
2. Исторический;
3. Метод имитационного моделирования (метод Монте-Карло).

При использовании параметрического метода на основании исторических данных делается предположение о законе распределения цен либо доходностей финансовых инструментов и определяется их взаимозависимость (корреляция)

Как правило, в качестве распределения доходностей используется нормальное распределение, а в качестве распределения цен – логнормальное распределение.

Формула для расчета параметрического VAR:

$$VAR = V k_a \sigma \sqrt{T} \quad (1)$$

где V – цена финансового инструмента или портфеля финансовых инструментов;

k_a – квантиль нормального распределения, соответствующая заданному уровню доверительной вероятности;

T – горизонт прогнозирования;

σ – волатильность финансового инструмента или портфеля финансовых инструментов.

Исторический метод подразумевает исследование изменения цены финансового инструмента или портфеля финансовых инструментов за какой-то период времени в прошлом. Для расчета производится выборка $\{Price_t\}$ исторических данных по цене финансового инструмента или портфеля финансовых инструментов за фиксированный (уже пройденный) промежуток t ($0 \leq t \leq t_{max}$). Затем рассчитывается выборка доходностей финансового инструмента или портфеля финансовых инструментов за рассматриваемый период времени. Далее выборка доходностей упорядочивается по возрастанию и находится номер M в упорядоченной по возрастанию выборке, соответствующий доверительной вероятности P :

$$M = 1 + \text{ЦЕЛОЕ}((1 - P)(t_{max} - 1)) \quad (2)$$

тогда

$$VAR = Price_{t_{max}} - (Price_{t_{max}} * (1 + x_M)) \quad (3)$$

где $Price_{t_{max}}$ – последнее значение выборки цен финансового инструмента или портфеля финансовых инструментов.

Метод Монте-Карло основан на моделировании случайных процессов с заданными характеристиками. Основное отличие от метода исторического моделирования состоит в том, что в методе Монте-Карло изменения цен активов генерируются псевдослучайным образом в соответствии с заданными параметрами распределения, например, математическим ожиданием и волатильностью. Имитируемое распределение может быть в принципе любым, а количество сценариев – весьма большим (до нескольких десятков тысяч). В остальном расчеты аналогичны методу исторического моделирования.

Еще одним методом оценки финансового риска, который требовалось реализовать в программе в рамках дипломной работы является так называемый SAR-метод (Shortfall-at-Risk). Он показывает величину средних потерь для данного уровня доверительной вероятности и периода времени в случае, если убытки превысят значение VAR. Таким образом, показатель средних ожидаемых потерь представляет собой условное математическое ожидание потерь при условии, что их величина оказалась больше значения VAR. Из теории вероятностей известно, что условная вероятность наступления события В, при условии, что произошло событие А, равна:

$$P(B|A) = \frac{P(AB)}{P(A)} \quad (4)$$

где $P(B|A)$ – условная вероятность наступления события В, при условии, что событие А произошло;

$P(AB)$ – вероятность совместного наступления событий А и В;

$P(A)$ – вероятность наступления события А.

Если случайная величина X характеризует доходы и убытки портфеля и является непрерывной величиной, то из формулы (4) следует:

$$SAR = P(X|X < VAR_P) = \frac{1}{\int_{-\infty}^{VAR_P} f(x)dx} \int_{-\infty}^{VAR_P} xf(x)dx \quad (5)$$

где VAR_P – значение VAR для уровня доверительной вероятности P ;

$f(x)$ – функция плотности распределения случайной величины X .

Так как целью моей дипломной работы является программная реализация методов математического моделирования для оценки рисков портфеля финансовых инструментов, то для достижения этой цели была разработана программа для вычисления показателей VAR и SAR методом исторического моделирования. Программа написана на языке Java и имеет графический интерфейс пользователя обеспечивающий удобство использования. В программу на вход подаются файлы с котировками акций различных компаний за определенный промежуток времени в формате csv. Пользователь может задать количество акций каждой компании в портфеле, а также указать доверительные вероятности, для которых будет произведен расчет показателей VAR и SAR. В результате работы программа строит таблицу и график на которых отражено соответствие показателей VAR и SAR уровням доверительной вероятности.

Заключение. В процессе работы были изучены методы оценки финансовых рисков VAR и SAR, а также изучен язык программирования Java, с его возможностями по созданию приложений с графическим интерфейсом. В результате чего была разработана программа, позволяющая осуществлять вычисления показателей VAR и SAR для портфеля финансовых инструментов. Благодаря чему можно оценить величину риска получения убытков по портфелю. Таким образом можно сделать вывод, что цель поставленная в бакалаврской работе, была выполнена.