

УДК 005.334 + 005.936

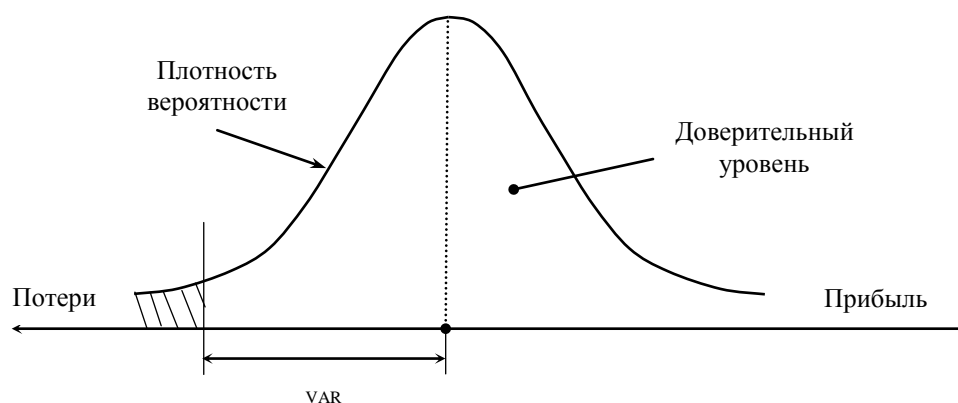
СТОИМОСТНАЯ ОЦЕНКА РИСКА (VAR): МЕТОДЫ РАСЧЁТА, ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

Б.А. Матвеев

Рассмотрены достоинства и недостатки стоимостной оценки риска (VAR).

Ключевые слова: риск, VAR, методы расчёта, недостатки.

Введение. В настоящее время для оценки рыночных рисков, связанных с возможными убытками в результате неблагоприятных изменений в экономике, большой популярностью (особенно среди участников банковской системы) пользуется подход Value-at-Risk (VAR) [1]. VAR оценивает потенциальное падение стоимости рискованного актива или портфеля в течение определённого периода времени при заданном (доверительном) уровне вероятности. Например, если VAR актива равен 100 тыс. руб. за один месяц при 95%-ном доверительном уровне, то это означает, что существует 5%-ная вероятность того, что стоимость актива снизится более чем на 100 тыс. руб. в течении этого месяца. Сказанное можно пояснить с помощью рис., где изображена кривая распределения вероятностей прибыли и потерь для заданного портфеля активов. Незаштрихованная область соответствует выбранному доверительному уровню 95 %, а VAR представляет собой максимальную величину возможных потерь, отвечающих этому уровню.



Распределение вероятностей прибыли и потерь

Наиболее часто VAR используется банками, что отражает их боязнь кризиса ликвидности, когда маловероятные катастрофические события могут стать причиной потерь, сопоставимых с их собственным капиталом.

Методы расчёта VAR. Для вычисления VAR используются три основных метода [2]:

- 1) *ковариационный (аналитический) метод*, когда VAR определяется аналитически на основе выдвинутых предположений о законе распределения доходностей и использовании для расчёта таких показателей как дисперсия и ковариация;
- 2) *метод исторических симуляций*. Здесь VAR находится путём имитационного моделирования на основе имеющихся исторических данных;
- 3) *метод Монте-Карло*. В этом случае VAR вычисляется путём имитационного моделирования по методу Монте-Карло.

1. Ковариационный метод

Метод предполагает, что нам известно вероятностное распределение потенциальных доходов. Удобно считать эти распределения нормальными. Когда каждый фактор рыночного риска имеет нормально распределённую доходность, доходность всего портфеля активов также будет нормально распределённой.

Достоинства метода:

- 1) простота расчёта VAR;
- 2) допускает аналитическое представление;
- 3) не требует большой базы ретроспективных данных.

Основные недостатки:

- 1) гипотеза о нормальном распределении, как правило, не соответствует параметрам реального рынка;
- 2) фактические данные о доходах могут иметь гораздо больше значительных отклонений от среднего, чем это ожидается для нормального распределения. В результате фактический VAR оказывается существенно выше, чем расчётный;
- 3) если дисперсии и ковариация между активами меняются с течением времени, то в оценке VAR возникают значительные ошибки;
- 4) не подходит для оценки риска портфеля, содержащего нелинейные активы (опционы, например). Существуют модификации метода (например, *дельта-гамма-вега приближение* [3]), которые позволяют получить более приемлемые оценки риска, но при этом утрачивается простота расчётов и часть интуитивного понимания.

2. Метод исторических симуляций

Для расчёта VAR строят гипотетические временные ряды доходностей, в основе которых лежат фактические исторические данные. При этом учитываются возможные изменения в другие периоды времени. Требование нормального распределения доходностей не выдвигается.

Метод базируется на следующих предположениях:

- 1) стационарность рынка в ближайшем будущем;
- 2) каждый день во временном ряду имеет одинаковый вес (что является потенциальной проблемой при наличии тренда в изменении данных);

3) используемый период предоставляет полную и исчерпывающую картину рисков, которым рынок подвергается в другие периоды времени.

Достоинства метода:

1) отсутствует проблема, связанная с допущением о распределении доходностей;

2) пригоден для нелинейных инструментов;

3) интуитивно прост и нагляден.

Основные недостатки:

1) требуется большая база данных;

2) расчётное значение VAR в гораздо большей степени, чем у других методов, зависит от исторических данных (т. к. вычисляется целиком на их основе);

3) все элементы данных имеют одинаковые веса. В результате, когда в рамках соответствующего исторического периода наблюдается тренд к росту волатильности, мы получаем недооцененное значение VAR;

4) когда приходится иметь дело с новыми рисками и активами возникают проблемы, вызванные отсутствием данных для вычисления VAR;

5) считается, что распределения прошлых доходностей являются хорошим отображением ожидаемых доходностей в будущем. На рынке, где риски волатильны и структурные сдвиги происходят регулярно, подобное предположение принять сложно;

6) значительный объём вычислений для больших портфелей.

3. Метод Монте-Карло

Метод основан на моделировании случайных процессов с заданными характеристиками. В отличие от *ковариационного метода* (где вычисляются дисперсии и ковариации между факторами риска) здесь используется имитационное моделирование, в котором задаётся распределение вероятностей для каждого из факторов и определяется, как они совместно изменяются. В отличие от *метода исторических симуляций* 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 любым, а число сценариев достаточно большим (несколько тысяч и более). В остальном метод аналогичен *методу исторических симуляций*.

После того, как определены распределения, начинается процесс имитационного моделирования. На каждом шаге факторы риска принимают разные значения, а доходность портфеля отражает эти значения. После выполнения серии шагов (обычно исчисляемой тысячами повторов) мы получим распределение доходности портфеля, которое и используется для расчёта VAR.

Достоинства метода:

1) свобода при выборе альтернативных распределений для факторов риска. В отличие от *ковариационного метода*, мы не делаем нереалистичных предположений о нормальном распределении доходностей;

2) в отличие от метода *исторических симуляций*, мы можем привести как субъективные суждения, так и другую информацию для усовершенствования спрогнозированного распределения вероятностей;

3) моделирование Монте-Карло можно использовать для нелинейного портфеля;

4) не требует большого объёма исторических данных;

5) достаточно точен. Чем больше число шагов, тем выше точность метода.

Основные недостатки:

1) техническая сложность расчётов;

2) имеет место модельный риск – риск некорректности оценок из-за неверной модели;

3) по мере того, как увеличивается число факторов риска и их совместное движение приобретает более сложную форму, моделирование методом Монте-Карло становится затруднительным, т. к.:

а) необходимо оценивать распределение вероятностей для очень большого числа факторов риска;

б) растёт количество шагов имитационного моделирования.

Метод Монте-Карло для вычисления VAR будет настолько хорош, насколько будут точны распределения вероятностей учитываемых факторов риска.

Сравнение методов расчёта VAR. Каждый из трёх рассмотренных методов определения VAR имеет свои преимущества и ограничения.

Ковариационный метод требует допущений о распределении доходностей активов, однако прост в вычислениях.

Метод исторических симуляций не выдвигает каких-либо требований относительно вида распределения доходностей, но подразумевает, что используемые исторические данные являются репрезентативными по отношению к будущим рискам.

Метод Монте-Карло является наиболее гибким с точки зрения выбора распределения доходностей, использования субъективных суждений и внешних данных, однако требует большого объёма вычислений.

Поскольку конечным результатом всех трёх методов является расчёт VAR, то возникают два вопроса:

1) насколько различаются между собой оценки VAR, полученные разными методами?

2) какой из подходов позволяет получить самую надёжную оценку VAR?

Относительно первого вопроса: практика показывает, что результаты расчёта VAR сильно зависят от входных переменных [2]. Например, *метод исторических симуляций* и *ковариационный метод* приведут к одинаковой величине VAR, если исторические данные по доходности нормально распределены.

Аналогично, *ковариационный метод* и *метод Монте-Карло* дадут примерно одинаковый результат, если входные переменные, используемые в *методе Монте-Карло*, нормально распределены. Отклонение от этого предположения приведёт и к отклонению в ответах.

Наконец, *метод исторических симуляций* и *метод Монте-Карло* дадут сходные результаты, если распределения, используемые в последнем, целиком базируются на исторических данных.

Ответ на второй вопрос зависит от того, какие риски оцениваются и какие модификации методов используются. Анализ литературных источников не позволяет сделать однозначных выводов [2]. Разные подходы приводят к примерно сопоставимым значениям VAR, и все они испытывают проблемы с учётом экстремальных значений входных переменных и резких изменений риска.

Если мы оцениваем VAR для портфелей, которые не содержат опционы, и, если рассматривается относительно короткий отрезок времени (день или неделя), то вполне приемлемым может оказаться *ковариационный метод*, даже несмотря на его исключительно смелые предположения о нормальном распределении.

Если VAR вычисляется для факторов риска, которые являются достаточно стабильными и при этом присутствуют значительные объёмы исторических данных, тогда приемлемые оценки можно получить с помощью *метода исторических симуляций*.

Для нелинейных портфелей и продолжительном периоде времени, когда исторические данные характеризуются высокой волатильностью и нестационарностью, а предположение о нормальном распределении является сомнительным, лучшие результаты даёт *метод Монте-Карло*.

Критические замечания относительно использования VAR в качестве меры риска. Несмотря на то, что у метода VAR много сторонников, существуют причины, из-за которых приходится сомневаться в его эффективности как инструмента управления риском и целесообразности его использования для принятия решений [2].

1. **VAR может ввести в заблуждение.** Чёткой методики расчёта VAR не существует. Каждый подход имеет свои недостатки и ограничения, в силу которых вычисленный VAR может оказаться неточным, а ошибки окажутся настолько велики, что могут ввести в заблуждение:

- при определении VAR выдвигаются предположения о распределении доходностей, нарушение которых приводит к неправильным оценкам VAR;

- для расчёта VAR используются исторические данные. Результат зависит от периода, к которому эти данные соотносятся. Если период был относительно стабильным, то вычисленный VAR небольшой и может занижать будущие риски. И наоборот, если рассматриваемый период – волатильный, то VAR может иметь завышенное значение;

- значение VAR зависит от степени корреляции между факторами риска (ковариационный метод и метод Монте-Карло) или предположений об уровне корреляции (метод исторических симуляций). Эти оценки могут быть чрезвычайно волатильными, т. к. для их получения, как правило, используются исторические данные. Погрешность определения VAR будет расти с ростом ошибок в оценке корреляции. Особенно это заметно в случае моделирования методом Монте-Карло.

Разные предположения относительно распределения доходностей, степени корреляции и использование разных периодов для получения исторических данных приводят к разным значениям VAR. Практика применения VAR свидетельствует о том, что этот показатель слишком медленно реагирует на изменяющиеся условия [2]. Поэтому, часто простые модели на основе временных рядов превосходят по точности более сложные модели. Вот почему VAR является скорее предупреждающим показателем, чем уровнем риска.

2. Узкое толкование риска. Многим нравится VAR в силу его простоты и интуитивной привлекательности. Но при этом не учитывается следующее:

1) VAR оценивает потери, обусловленные рыночным риском, что приводит к узкому его толкованию:

а) VAR оценивает риск как возможный убыток, но не ресурс для получения прибыли;

б) если принять во внимание другие риски (политический, неликвидности и т. д.), не включённые в VAR, то фактическая величина VAR может быть намного больше, чем расчётная;

2) качество оценок VAR быстро ухудшается при переходе от суточных к недельным, месячным и годовым показателям;

3) величина VAR не является стандартным отклонением или показателем риска в целом, а только оценивает вероятность того, что потери превысят некую заданную величину. Это делает VAR неприемлемой мерой риска для компаний, которые хотели бы сравнить инвестиции с разными масштабами и доходностью.

Таким образом, показатель VAR оценивает только небольшую долю риска, которому подвергается актив. При этом значительная часть ценной

информации, содержащейся в распределении доходностей, игнорируется. Даже если оценка VAR корректна в том, что вероятность убытка более чем 100 тыс. руб. не превышает 5 %, разве не полезно знать максимальную сумму, которую мы можем потерять с другой вероятностью. Например, с вероятностью 2 %? Получается, что VAR является оценкой риска лишь для одного сценария, а не мерой риска вообще.

3. Принятие неоптимального решения. Даже если VAR вычислен правильно, то неочевидно, что его использование приведёт к принятию оптимального решения, т. к.:

- часто VAR оказывается завышенной оценкой риска;
- не учитывая масштаб потерь для других значений вероятности, мы подвергаем себя опасности получить более крупные убытки.

Заключение. VAR как мера риска есть шаг назад в понимании риска. Из всех показателей риска VAR в наибольшей степени фокусируется на неблагоприятном исходе и даже в рамках неблагоприятного сценария лишь на очень небольшом его сегменте. Безрассудно полагать, что на основе такого ограниченного представления о риске может быть принято оптимальное управленческое решение.

Библиографический список

1. Банковские риски. Учебник / Л.Н. Красавина, О.И. Лаврушин, Н.И. Валенцева и др. Финанс. ун-т при Правительстве Рос. Федерации. – М.: КНОРУС, 2016. – 291 с.
2. Дамодаран, А. Стратегический риск-менеджмент: принципы и методики / А. Дамодаран; пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2010. – 496 с.
3. Рогов, М.А. Риск-менеджмент / М.А. Рогов. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 120 с.

[К содержанию](#)