



# Индекс волатильности RTSVX: просто о сложном

[Константин СВИРИДЕНКО, Кирилл ЗИМИН]

В конце прошлого года Фондовая биржа РТС провела презентацию уникального для нашего рынка индикатора – Российского индекса волатильности (код – RTSVX). Мы постарались в доступной форме изложить основные принципы и этапы расчета нового индикатора.

**Н**овый продукт Биржи РТС – индекс RTSVX – ориентирован, помимо профессиональных опционных трейдеров, на широкий круг потребителей, в том числе аналитиков инвестиционных и брокерских компаний, банков, а также рядовых инвесторов. Очевидно, не совсем правильно использовать какой бы то ни было индекс или любой другой инструмент, не имея представления о природе его возникновения или общих механизмах расчета. Это понимание, конечно же, есть у непосредственных трейдеров рынка опционов, но утверждать подобное об остальных категориях участников, наблюдающих за индексом, вряд ли правомерно. А ведь именно для них подобный индекс представляет огромный интерес и служит совершенно новым источником информации о рынке.

Особо стоит отметить, что основой для расчета этого интереснейшего индикатора выступают самые ликвидные инструменты российского опционно-

го рынка – опционы на фьючерс на индекс РТС. Именно поэтому он характеризует состояние всего российского рынка в целом.

## Общие положения

В каждый момент времени на рынке торгуется множество опционов с одним сроком истечения, но с разными страйками (ценами исполнения), и каждому из них соответствует своя цена и уровень подразумеваемой волатильности. Подразумеваемая волатильность (Implied Volatility, IV) является важнейшей характеристикой опциона, она выступает мерой неопределенности рынка и отражает ожидания участников торгов относительно потенциальных колебаний цены базового актива данного опциона. Задача индекса волатильности заключается в нахождении единого агрегированного значения волатильности для всех инструментов с одним сроком исполнения. Таким образом, в общем виде он представляет собой индикатор, отражающий значе-

ние IV для всего множества страйков опционов, то есть не только для торгующихся контрактов, но и для всех гипотетических инструментов с любой возможной ценой исполнения.

Условно расчет Российского индекса волатильности можно разделить на следующие ключевые этапы:

1. Построение текущих кривых волатильности, аппроксимирующих подразумеваемые волатильно-

## гlossарий

**Подразумеваемая волатильность** – оценка волатильности базового актива участниками торгов рынка опционов. Определяется исходя из текущих цен опционов, торгующихся на рынке.

**Страйк** (цена исполнения) – цена, по которой будет осуществляться поставка базового актива опциона.

**Серия опционов** – множество всех опционов на данный базовый актив с одной датой истечения, но с разными страйками.

**Кривая волатильности** – функция, отражающая зависимость уровня подразумеваемой волатильности от страйка опциона. По оси абсцисс откладываются страйки, а по оси ординат – значения волатильности.



**Кирилл ЗИМИН,**  
специалист управления риск-менеджмента Департамента Инфраструктурных проектов ОАО «РТС»

[инструментарий]

ракурс

сти заявок, выставляемых участниками торгов, для различных серий опционов;

2. Определение параметров для нахождения диапазона устойчивых котировок;
3. Построение усеченных кривых волатильности, отражающих уровень IV наиболее ликвидных инструментов;
4. Расчет IV на всем диапазоне возможных страйков и, соответственно, цен опционов Call и Put исходя из усеченных кривых волатильности;
5. Вычисление на основе цен опционов агрегированной волатильности для серий, участвующих в расчете индекса;
6. В зависимости от того, сколько дней остается до экспирации ближайшей серии опционов, расчет индекса волатильности на основе агрегированной волатильности ближайшей и/или следующей за ней серии.

Остановимся подробнее на каждом из этапов.

### Текущие кривые волатильности

Исходными данными для построения индекса волатильности служат текущие «справедливые» цены опционов как мера ожиданий участников опционного рынка относительно будущей динамики базового актива – фьючерса на индекс РТС. Для нахождения данных «справедливых» котировок на Фондовой бирже РТС успешно используется методика расчета кривых волатильности на основе заявок участников торгов. Эта кривая отража-

ет уровень волатильности на всем диапазоне торговых страйков. Ее главная особенность заключается в том, что она точно описывает текущий уровень волатильности для опциона с любой ценой исполнения, проходя между выставленными участниками торгов заявками на покупку и продажу в каждом страйке. На Рисунке 1 представлен пример такой кривой для мартовских опционов на фьючерс на индекс РТС.

Построив кривую, выявляется возможность, используя формулу Блэка-Шоулза, вычислить цену опциона с любым страйком. Именно на основе последней рассчитываются теоретические цены опционов, служащие индикативными «справедливыми» ценами, которые применяются в целях определения финансовых результатов операций и являются

важнейшим параметром системы расчета рисков на срочном рынке FORTS.

### Диапазон устойчивых котировок

Специфика рынка опционов такова, что чем ближе страйк к текущей стоимости базового фьючерса, тем выше ликвидность инструмента, а значит, уже спрэд между ценами покупки и продажи и ближе текущая котировка к «справедливому» уровню в ходе всей торговой сессии. Поэтому нормальной является ситуация, когда опционы со страйками, существенно отличающимися от текущей стоимости базового фьючерса, характеризуются более низкой ликвидностью. Для решения задач риск-менеджмента и оценки финансового результата операций участников торгов кривые волатильности

**Рис. 1** Кривая волатильности, мартовские опционы на фьючерс на индекс РТС

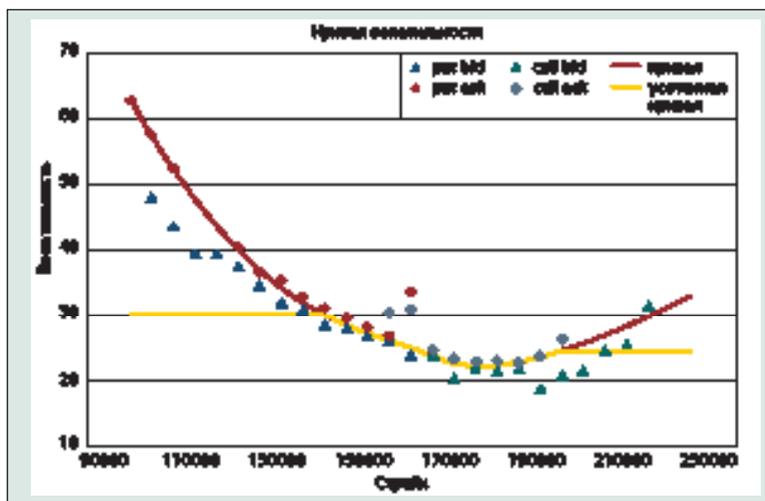
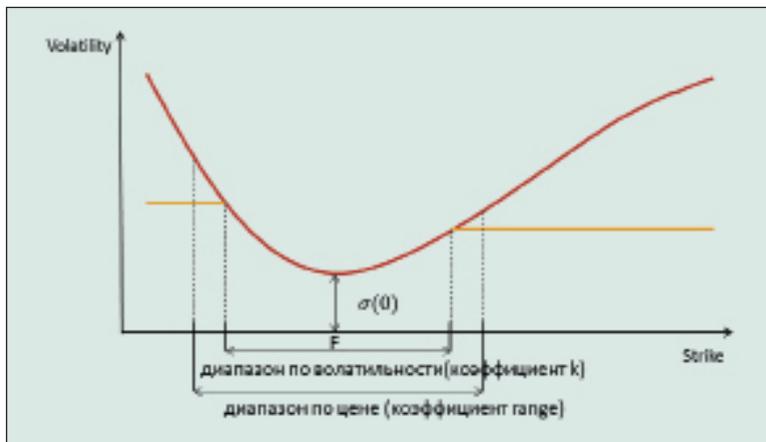


Рис. 2 Усеченная кривая волатильности и параметры усечения



строятся на всем диапазоне торгуемых страйков опционов. Именно в нахождении уровня волатильности и текущих «справедливых» цен менее ликвидных инструментов на основе наиболее расторгнутых опционов кроется основной практический смысл построения кривых волатильности.

Очевидно, в целях расчета индикативного уровня волатильности должны использоваться наиболее ликвидные инструменты, чтобы полученное значение максимально точно отражало ожидания участников торгов, характеризовалось достаточно высокой стабильностью и не было подвержено расширению спредов или отсутствию заявок в менее ликвидных страйках. Именно поэтому в вычислениях RTSVX участвует лишь волатильность на том диапазоне страйков, которые удовлетворяют этим условиям. Остальному множеству страйков присваивается фиксированное

значение волатильности, найденное в граничных точках диапазона устойчивых котировок, то есть кривая заменяется постоянными уровнями. Еще одним логическим обоснованием использования данного диапазона кривой служит наличие маркет-мейкеров на ограниченном числе инструментов, приблизительно совпадающем с данным диапазоном и пользующемся наивысшим спросом, что также призвано увеличить устойчивость и точность полученных результатов.

### Усеченные кривые волатильности

Для достижения максимальной надежности полученных результатов используется две пары параметров усечения кривой волатильности. Первая из них (параметры  $range_{up}$  и  $range_{down}$ ) определяет максимальный диапазон в % от текущей цены базового фьючерса, используемый для нахождения нижнего и верхнего страйка диапазона

устойчивых котировок. Их значение равно 20%. По сути, данный параметр обеспечивает учет при вычислении индекса волатильности лишь тех инструментов, с которыми работают маркет-мейкеры. Вторая пара параметров – коэффициент при волатильности опционов «на деньгах» ( $k_{down}$  и  $k_{up}$ ) – позволяет задать нижнюю и верхнюю границы диапазона устойчивых котировок, используя непосредственно волатильность базового актива. Данная величина грубо оценивается с помощью волатильности опциона «на деньгах», скорректированной на время до окончания обращения, и умножается на коэффициент  $k$ . Важно отметить, что если обычно волатильность рассматривается в годовых терминах, то в данном случае используются дни до окончания обращения. Данный параметр позволяет не включать в диапазон устойчивых котировок опционы, страйки которых отстоят от инструмента «на деньгах» более чем на величину, указанную выше. По сути, отсекаются те цены исполнения, которые с высокой вероятностью (определенной исходя из волатильности «на деньгах») не будут достигнуты котировками базового фьючерса.

На основе двух пар ограничивающих коэффициентов определяются два диапазона. Их пересечение представляет собой искомым диапазон устойчивых котировок, то есть, по сути, берется наиболее узкий интервал из двух рассматриваемых. Этот комплекс

### Волатильность

(англ. *volatility*, также – «изменчивость», «непостоянство») – характеристика биржевого инструмента, отражающая ширину диапазона колебаний его котировок за определенный период времени.

мер позволяет с максимальной надежностью исключить неоправданные колебания волатильности в отсутствие на каких-либо инструментах котировок маркет-мейкеров и иных участников торгов. Приблизительный вид усеченной кривой волатильности представлен на Рисунке 2.

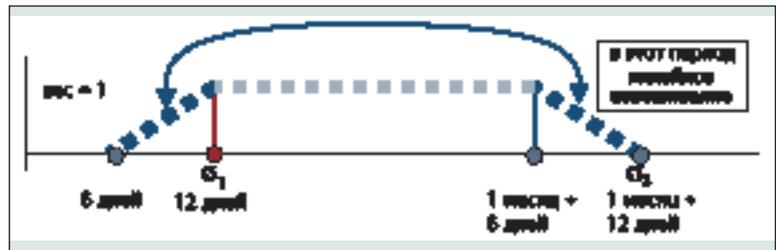
## Цены опционов

Усеченная кривая волатильности позволяет вычислить для каждого опциона с произвольным страйком уровень IV. А это, в свою очередь, дает возможность при помощи формулы Блэка-Шоулза для маржируемых опционов, базовым активом которых являются фьючерсы, рассчитать «справедливые» цены опционов.

## Агрегированная волатильность

Располагая данными о «справедливых» ценах опционов Call и Put на всем множестве рассматриваемых страйков, можно рассчитать агрегированную волатильность для каждой серии, участвующей в вычислениях, то есть, по сути, среднюю подразумеваемую волатильность этой серии. При этом значение данного показателя имеет следующий интуитивно понятный смысл: это стоимость покупки волатильности «в чистом виде», то есть выраженная в терминах волатильности стоимость портфеля, состоящего из всех возможных опционов «вне денег», на который не влияет динамика базового актива. По сути,

Рис. 3 Схема перехода расчета индекса волатильности с ближайшей серии на последующую\*



он оценивает потенциал движения цены базового фьючерса без привязки к направлению. Такой подход аналогичен общепринятой методике расчета индексов волатильности на западных площадках.

## Расчет индекса волатильности

В расчете индекса волатильности двух серий опционов: ближайшей и следующей. При этом данные одновременно по двум сериям используются лишь в течение небольшого периода времени незадолго до истечения ближайших опционов.

Схема перехода выглядит следующим образом. Вплоть до момента, когда до истечения ближайшей серии остается 12\* дней, RTSVX равен ее агрегированной волатильности. Далее происходит постепенный переход с ближайшей серии на последующую, в ходе которого вес второй со временем увеличивается. К его началу в обращение уже введены инструменты с исполнением в следующем месяце. Когда до экспирации ближайших опционов остается менее 6\* дней, расчет полностью

## Опцион «вне денег»

(англ. *Out-of-The-Money (OTM) option*) – опцион, не обладающий внутренней стоимостью, то есть опцион Call со страйком выше текущей цены базового актива и опцион Put со страйком ниже последней. В контексте статьи важно, что эти инструменты несут в себе лишь потенциальный доход.

\* - с 23 мая 2011 года сглаженный переход начинается за 8 дней до экспирации и завершается за 4 дня до нее.

осуществляется на основе агрегированной волатильности более дальней серии. Затем цикл повторяется. Переход от ближайшей серии к дальней обусловлен спецификой российского рынка опционов: традиционно наибольшим спросом здесь пользуются инструменты с ближайшим сроком истечения (одномесечные) или квартальные контракты, тогда как ликвидность на западных площадках позволяет постоянно использовать в расчете индекса две ближайшие серии. Схема перехода представлена на Рисунке 3.

## Заключение

Безусловно, мы описали лишь базовые принципы и параметры расчета Российского индекса волатильности. Тем, кто желает разобраться в данном индикаторе подробнее или совершать активные операции с фьючерсом на него, который появится на FORTS позднее, стоит более детально изучить методику. Однако всем остальным для успешной работы с индикатором представленной информации будет вполне достаточно.