



## ПРАВИЛА ИСПОЛНЕНИЯ ОРДЕРОВ X-TRADE BROKERS DM S.A.

### 1. Общие положения

1. Правила исполнения ордеров определяют условия заключения Клиентами ордеров по Контрактам на Курсовые Разницы (CFD) и Опционным Финансовым Инструментам согласно с Директивами MIFID 2004/39/EC и 2006/73/EC.
2. Согласно нормам действующего законодательства X-Trade Brokers обязуется исполнять Ордера быстро, качественно и в интересах Клиента. Поэтому X-Trade Brokers в качестве обязательного документа были приняты Правила исполнения ордеров (далее "Правила"), которые детально описывают способы размещения и выполнения Ордеров с целью достижения наилучших результатов для Клиента.
3. Правила исполнения ордеров являются неотъемлемым приложением к "Регламенту на предоставление услуг исполнения ордеров на куплю или продажу прав собственности, ведения счетов прав собственности и денежных счетов X-Trade Brokers Dom Maklerski S. A." (Регламент). Данный документ регулирует только отдельные аспекты исполнения Ордеров X-Trade Brokers, детальные принципы описаны в Регламенте.

### 2. Область применения

1. Правила исполнения ордеров применимы к Ордерам, заключаемым по Внебиржевым Финансовым Инструментам, включая Контракты Курсовых Разниц ("CFD") и Опционные Финансовые Инструменты. Ордера Клиентов исполняются на нерегулируемом рынке или в многосторонней торговой системе ("MTF"), на что Клиент дает согласие.
2. X-Trade Brokers выступают в качестве второй стороны заключенных Клиентом Транзакций. Поэтому X-Trade Brokers Dom Maklerski S. A. разработали Правила исполнения ордеров для предотвращения конфликтов интересов сторон.

### 3. Критерий выполнения

1. X-Trade Brokers использует следующие критерии исполнения Ордеров, чтобы достичь как можно лучших результатов для Клиента:
  - a. Цена (см. информацию об условиях котирования цен Финансовых Инструментов, которая описана в Разделе 8 Регламента);
  - b. Тип Ордера (например, Ордера типа «Стоп» или «лимит»);
  - c. Объем Ордера (например, не превышает ли объем Ордера максимальное количество лотов);
  - d. Расходы, связанные с исполнением Ордера (если предусмотрены).
2. X-Trade Brokers может включать другие факторы и критерии для исполнения Ордеров, если они будут следовать интересам Клиента.
3. X-Trade Brokers обязаны немедленно проинформировать Клиента обо всех причинах, которые делают невозможным исполнение его Ордера.
4. При исполнении Ордеров по контрактам на акции (Equity CFD DMA), X-Trade Brokers полагается на своих контрагентов в исполнении сделки по Базовому Инструменту на Базовой Бирже.
5. X-Trade Brokers гарантирует, что политика работы контрагентов действует для обеспечения интересов Клиентов. Данная политика ежегодно пересматривается с целью обеспечения ее соблюдения.

### 4. Котировка цен

1. X-Trade Brokers котирует цены Финансовых Инструментов только в Торговые дни в поточном режиме, основываясь на ценах соответствующих им Базовых Инструментов.
2. Подробное описание времени торговли по Финансовым Инструментам находится на веб-странице X-Trade Brokers в сети интернет [www.xtb.pl](http://www.xtb.pl), [www.xtb.ua](http://www.xtb.ua), [www.x-tb.ru](http://www.x-tb.ru), [www.xtb.kz](http://www.xtb.kz), [www.xtb.by](http://www.xtb.by).
3. Цены Финансовых Инструментов котируются в ЭСПЗ и ОСПЗ на основе актуальных текущих цен, предоставленных финансовыми учреждениями и информационными агентствами.
4. X-Trade Brokers приложит все усилия, чтобы цены Финансовых Инструментов не отличались от цен Базовых Инструментов, предоставленных в режиме реального времени ведущими информационными агентствами.

### 5. Ошибки в ценах

1. Клиент принимает тот факт, что цены, которые котируются X-Trade Brokers посредством Системы, могут быть ошибочными. Условия признания цен ошибочными описаны в данном параграфе ниже и в Разделе 8 Регламента. В случае возникновения ошибочной цены, X-Trade Brokers вправе изменить правовые последствия такой сделки согласно принципам, изложенным в Разделе 8 Регламента. До заключения сделок с X-Trade Brokers, Клиент должен внимательно ознакомиться с положениями Регламента и условиями, описанными ниже.
2. При заключении Клиентом Транзакций по Контрактам Курсовых Разниц валютных Финансовых Инструментов, а также драгоценных металлов, X-Trade Brokers может признать котировку цен ошибочной, если котировки двух независимых источников существенно отличаются от котировок X-Trade Brokers, по меньшей мере, в десять раз от величины актуального Спрэда. Независимыми источниками в данной ситуации выступают популярные брокеры или информационные агентства.
3. При заключении Клиентом Транзакций по Контрактам Курсовых Разниц, основанных на фьючерсных контрактах, X-Trade Brokers может признать котировку цен ошибочной, если цена соответствующего фьючерсного контракта, котируемая известным информационным агентством, отличается от котировок X-Trade Brokers по меньшей мере, в десять раз от величины актуального Спрэда.
4. В случае Контрактов Курсовых Разниц, основанных на фьючерсных контрактах, X-Trade Brokers может признать котировку цен ошибочной в следующих случаях:
  - a. Если торговля по фьючерсному контракту, являющемуся основой Контракта на Курсовые Разницы, была приостановлена на фондовой бирже, и Клиент заключил посредством X-Trade Brokers сделку уже после приостановки котирования соответствующего инструмента.
  - b. Если торговля по фьючерсному контракту, являющемуся основой Контракта на Курсовые Разницы, достигла биржевого лимита волатильности цены, и Клиент заключил посредством X-Trade Brokers сделку уже после достижения соответствующего лимита на бирже.
  - c. Если биржа, на которой котируется фьючерсный контракт, являющийся основой Контракта на Курсовые Разницы, аннулирует Транзакции, заключенные в период, когда осуществлялась сделка Клиента, или если биржа аннулирует Транзакции по фьючерсным контрактам по цене, указанной в сделке Клиента.
  - d. Если цена фьючерсного контракта, являющегося основой Контракта на Курсовые Разницы, по данным информационного агентства вытекает из Спрэда Транзакции, или индикативная цена и данная цена отличаются от предыдущей транзакционной цены, по меньшей мере, в десять раз от величины актуального Спрэда для данного инструмента.
5. При заключении Клиентом сделок по Контрактам Курсовых Разниц, основанных на биржевых индексах, X-Trade Brokers может признать котировку цен ошибочной в следующих случаях:

- а. Если средняя стоимость цены Контракта на Курсовую Разницу (средняя величина для цен bid и ask) в период заключения Транзакции Клиентом не соответствует стоимости базового индекса, по меньшей мере, в десять раз от величины актуального Спрэда для данного Финансового Инструмента. Стоимость индекса должна котироваться информационным агентством.
- б. Если не все акции, которые входят в состав индекса, были предметом продажи в период заключения Транзакции клиентом (торговля была приостановлена или невозможна по другим причинам), что привело к деформированию реальной стоимости индекса.
6. При заключении Клиентом Транзакций по Контрактам Курсовых Разниц, основанных на ценах акций, X-Trade Brokers может признать котировку цен ошибочной в следующих случаях:
- а. Если средняя стоимость цены Контракта на Курсовую Разницу в период заключения Транзакции Клиентом не соответствует стоимости акции, которая является его основой, по меньшей мере, в десять раз от величины актуального Спрэда для данного Финансового Инструмента. Стоимость акции должна котироваться информационным агентством.
- б. Если в период заключения Клиентом Транзакции торговля по акции, которая является основой Контракта на Курсовую Разницу, приостановлена или невозможна по другим причинам.
7. При заключении Клиентом Транзакций по Контрактам Курсовых Разниц, основанных на базовых металлах, X-Trade Brokers котирует рыночные цены на основе 3-месячных форвардных контрактов. X-Trade Brokers может признать котировку цен ошибочной в следующих случаях:
- а. Если форвардный контракт, являющийся базой оценки Контракта на Курсовые Разницы, был приостановлен на бирже, и Клиент заключил посредством X-Trade Brokers Транзакцию уже после приостановления котирования соответствующего инструмента.
- б. Если биржа, которая котирует форвардный контракт, аннулирует Транзакции, заключенные в период, когда была проведена сделка Клиента по соответствующему Финансовому Инструменту, или если биржа аннулирует Транзакции по форвардным контрактам по цене, указанной в сделке Клиентом.
- с. Если цена форвардного контракта, являющегося базой оценки Контракта на Курсовые Разницы, по данным информационного агентства является индикативной ценой и цена отличается от предыдущей транзакционной цены, по меньшей мере, в десять раз от величины актуального Спрэда для данного Финансового Инструмента.
- д. Если котировки форвардных контрактов информационного агентства, используемые для расчета рыночной цены Финансового Инструмента, отличаются от соответствующих котировок X-Trade Brokers, хотя бы в десять раз от величины актуального Спрэда.
8. Если в момент заключения Клиентом Транзакции по Опционному Финансовому Инструменту обменный курс соответствующего Финансового Инструмента, на котором основан Опционный Финансовый Инструмент, был нерыночным по всем критериям, определенным в п. 5.2. – 5.7., в таком случае X-Trade Brokers имеет право признать цену данного Опционного Инструмента ошибочной.
9. Если обменный курс Финансового Инструмента, используемый для расчета цены Опционного Финансового Инструмента, отличается от курса Финансового Инструмента, котлируемого в тот же момент в Системе, в таком случае X-Trade Brokers имеет право признать цену Опционного Финансового Инструмента рыночной.
10. В случае Опционных Финансовых Инструментов, основанных на ценах валют и благородных металлов, X-Trade Brokers имеет право признать котировку ошибочной, если цена Опционного Финансового Инструмента отличается от цены опциона (того же вида, с той же датой экспирации, временем заключения и другими параметрами), вычисленной на основе внутренних переменных модели Блэка–Шоулза, действующих в момент заключения Транзакции на Опционном Финансовом Инструменте, более чем на 40%. Расчеты производятся согласно модели Блэка–Шоулза на основании рыночных параметров, полученных от информационного сервиса «Bloomberg» или специализированного сервиса производных инструментов «Superderivatives».
11. В случае Опционных Финансовых Инструментов для Финансовых Инструментов, основанных на фьючерсных контрактах, X-Trade Brokers имеет право признать котировку ошибочной, если цена Опционного Финансового Инструмента отличается от цены опциона (того же вида, с той же датой экспирации, временем заключения и другими параметрами), вычисленной на основе внутренних переменных модели Блэка–Шоулза, действующих в момент заключения Транзакции на Опционном Финансовом Инструменте, более чем на 40%. Расчеты производятся согласно модели Блэка–Шоулза на основании рыночных параметров, полученных от информационного сервиса «Bloomberg» или специализированного сервиса производных инструментов «Superderivatives».
12. В случае Опционных Финансовых Инструментов для Финансовых Инструментов, основанных на базовых металлах, X-Trade Brokers имеет право признать котировку ошибочной, если стоимость параметра волатильности, используемого в расчете, отличается хотя бы на 25% от стоимости, рассчитанной на основе модели Хестона–Нанди (при использовании актуальных параметров модели). Для остальных параметров, используемых в модели Блэка–Шоулза с целью расчета цены Опционного Финансового Инструмента, основанного на базовых металлах, XTB имеет право признать котировку ошибочной в случае, если любой из данных параметров (кроме волатильности и обменного курса Финансового Инструмента) отличается более чем на 40% от значений, указанных информационным агентством «Bloomberg».
13. В случае Опционных Финансовых Инструментов, для которых доступен опционный биржевой рынок, X-Trade Brokers имеет право признать котировку ошибочной, если волатильность, рассчитываемая на бирже по параметрам, наиболее близким к Опционному Финансовому Инструменту, отличается более чем на 25% от волатильности, используемой X-Trade Brokers для расчета цены Опционного Финансового Инструмента.
14. Модели оценки опционов - Блэка-Шоулза и Хестона-Нанди, изложены в Приложении к данному документу.

## 6. Время исполнения ордеров

1. X-Trade Brokers исполняет Ордера Клиентов немедленно после их размещения, если Ордер не предусматривает другое. В стандартных рыночных условиях ХТВ в течение 90 секунд подтверждает размещенный Клиентом Ордер (Ордера в режиме немедленного исполнения «Instant Execution» или по запросу). Данное условие не применяется в ситуации, когда на рынке присутствует высокая волатильность цен Базового Инструмента или потеря ликвидности, а также в других случаях, описанных в Регламенте как Форс-мажор.
2. Условия, описанные в п. 6.1., не применяются к Опционным Финансовым Инструментам. X-Trade Brokers приложит все усилия для того, чтобы время исполнения размещенного Клиентом Ордера не превышало 90 секунд.
3. В период открытия рынка, о котором идет речь в п. 7.4., стандартное время исполнения Ордеров, определенное в предыдущем пункте, не действует.
4. X-Trade Brokers исполняет Ордера Клиентов в порядке их получения, если иное не вытекает из условий исполнения Ордеров, определенных Клиентом, характеристик Ордеров, или если данная последовательность противоречит интересам Клиента.
5. Сделки по контрактам на акции в большинстве случаев ведут к сделкам по Базовому Инструменту на одной или нескольких Базовых Биржах. Котировки по контрактам на акции, указанные в ЭСПЗ, следует рассматривать как ориентировочные, и нет гарантий, что Клиент заключит сделку по этой котировке. Текущая цена контракта на акцию основывается на цене сделки по Базовому Инструменту, которую котирует X-Trade Brokers. Правила определения цены контрактов на акции изложены в Разделе 8 Регламента.

## 7. Изменение спреда

1. X-Trade Brokers котирует цены Финансовых Инструментов с учетом фиксированного Спрэда, определенного для каждого Финансового Инструмента в Таблице Спецификации Финансовых Инструментов.
2. а. X-Trade Brokers оставляет за собой право изменить Спрэды в ситуациях, описанных в Регламенте. В таких ситуациях Спрэд может автоматически увеличиваться без предварительного информирования Клиента и без согласия Клиента.
- б. Однако, для Плавающих счетов, действующих по выбору Клиента, условия п. 7.2.а. и пп. 7.3.-7.5. не действуют. Для плавающих счетов X-Trade Brokers котирует цены Финансовых инструментов с переменным Спрэдом, и такой Спрэд будет принимать наилучшее значение исходя из преобладающих рыночных условий и волатильности цены Базового Инструмента.
3. В случае сильной волатильности или ограниченной ликвидности на рынке Базового Инструмента, X-Trade Brokers имеет право без предварительного предупреждения Клиента расширить Спрэды для Финансовых Инструментов.
4. Основным периодом ограниченной ликвидности на базовом рынке является открытие рынка в воскресенье в 23:00 (время CET), и тогда X-Trade Brokers начинает торговлю с расширением Спрэда. Спрэд возвращается к стандартному уровню настолько быстро, насколько это позволит ликвидность и волатильность на базовом рынке. Обычно этот процесс занимает 10-20 минут, но в случае ограниченной ликвидности или сильной волатильности этот процесс может длиться дольше.
5. Пункты 1-4 не относятся к контрактам на акции. Для контрактов на акции X-Trade Brokers указывает переменный Спрэд, основанный на цене Базового Инструмента на Базовой Бирже. Спрэды не изменяются и не расширяются компанией X-Trade Brokers и указывают Клиентам текущее состояние рынка финансовых инструментов на Базовых Биржах. Котировки по контрактам на акции, указанные в ЭСПЗ, следует рассматривать как ориентировочные, и нет гарантий, что Клиент заключит сделку по этой котировке. Текущая цена контракта на акцию основывается на цене сделки по Базовому Инструменту, которую

котирует X-Trade Brokers. Клиенты должны знать, что сделки по контрактам на акции могут быть выполнены по ценам, лучшим или худшим, чем ориентировочная цена, указанная в ЭСПЗ. Для лимитных ордеров цена контракта на акцию может быть только лучше, чем заявленная Клиентом, или такой же. Правила определения цены контрактов на акции изложены в Разделе 8 Регламента.

## 8. Лимитные и Стоп Ордера

1. Клиент имеет возможность размещать лимитные и стоп ордера. Исполнение лимитных и стоп Ордеров для всех Финансовых Инструментов, кроме контрактов на акции проводится в следующем порядке:
  - a. Лимитные и стоп Ордера исполняются по цене, указанной Клиентом, за исключением условий пункта b.
  - b. Лимитные и стоп Ордера исполняются при открытии рынка по цене открытия для данного Финансового Инструмента.
  - c. Лимитные и стоп Ордера размещаются только в момент торговли по данному Финансовому Инструменту.
  - d. Лимитные и стоп Ордера не могут быть размещены, если абсолютная разница между ценой открытия ордера и текущей ценой Финансового Инструмента меньше минимального лимита, установленного для стоп-ордеров для такого инструмента. Значения лимитов приведены веб-странице X-Trade Brokers - [www.xtb.pl](http://www.xtb.pl), [www.xtb.ua](http://www.xtb.ua), [www.x-tb.ru](http://www.x-tb.ru), [www.xtb.kz](http://www.xtb.kz), [www.xtb.by](http://www.xtb.by). Лимиты могут быть увеличены в случае публикации экономических данных (указаны в разделе «Календарь» на веб-странице X-Trade Brokers) или при высокой волатильности рынка для данного Финансового Инструмента.
  - e. Лимиты для стоп и лимитных ордеров увеличиваются при открытии рынка в воскресенье в 23 часа (время CET). Лимиты возвращаются к установленным значениям как только это позволит ликвидность и волатильность на основных рынках. Обычно этот процесс занимает 10-20 минут, однако, в случаях ограниченной ликвидности и увеличенной волатильности, может длиться дольше.

## 9. Виды контрактов на акции

1. Ордера по контрактам на акции по своей характеристике могут отличаться от других Ордеров на Финансовые Инструменты. Прежде чем открыть сделку по контракту на акции Клиент должен ознакомиться с видами таких Ордеров и как они могут повлиять на цену сделки по CFD.
  - a. Лимитные Ордера исполняются по цене, указанной Клиентом или лучше.
  - b. По сделкам «в деньгах» нет лимитных Ордеров. Для Ордеров на покупку максимальным лимитом будет текущая цена Ask. Для Ордеров на продажу самый низкий предел – это текущая цена Bid.
  - c. Стоповые Ордера исполняются на условиях Базовой Биржи.
  - d. Рыночные Ордера не подлежат повторной котировке. Это значит, что, указав "Продать по рынку" или "Купить по рынку", Клиент подтверждает решение продать или купить контракт на акцию по цене, отражающей текущую рыночную цену акции.
  - e. Если Клиент хочет открыть рыночный Ордер по контракту на акции, а соответствующая акция в это время приостановлена для торгов (заморожена) на Базовой Бирже, и, если рыночный Ордер на Базовый Инструмент не выполнен в течение 30 секунд, тогда такой Ордер Клиента по контракту на акции отклоняется ЭСПЗ.

## 10. Объемы ордеров

Ордер Клиента может быть аннулирован или отклонен, если его объем превышает максимальное количество лотов, указанное в Таблице Спецификации Финансовых Инструментов.

## 11. Место исполнения ордеров

1. В связи с тем, что X-Trade Brokers может выступать в качестве второй стороны Транзакции на Финансовых Инструментах, резиденция X-Trade Brokers является местом исполнения Ордеров Клиентов.
2. Для контрактов на акции резиденция X-Trade Brokers является местом исполнения Ордеров Клиентов. Однако для большинства сделок по контрактам на акции Клиент приобретает контракт на акцию после заключения соответствующей сделки по Базовому Инструменту на Базовой Бирже. Поэтому контракт на акцию отражает сделку по Базовому Инструменту, которая была выполнена на Базовой Бирже.

## 12. Технология

X-Trade Brokers прилагает все усилия для обеспечения наивысшего качества используемых технологий, а также привлекает необходимые средства для лучшего выполнения Ордеров Клиентов.

## 13. Обзор, аудит и мониторинг данных правил

1. X-Trade Brokers пересматривают Правила исполнения ордеров, по крайней мере, один раз в год и регулярно проводят мониторинг выполнения Ордеров надлежащим образом и в соответствии с Правилами.
2. Текущие Правила исполнения ордеров доступны на веб-странице [www.xtb.pl](http://www.xtb.pl), [www.xtb.ua](http://www.xtb.ua), [www.x-tb.ru](http://www.x-tb.ru), [www.xtb.kz](http://www.xtb.kz), [www.xtb.by](http://www.xtb.by). X-Trade Brokers должны уведомить Клиента по электронной почте или по внутренней почте ЭСПЗ о любых изменениях в Правилах.
3. В целях обеспечения высокого уровня обслуживания контрактов на акции, X-Trade Brokers пересматривает политику исполнения Ордеров своих посредников на ежегодной основе.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Цена «ванильного» опциона рассчитывается по формуле:

$$(1) C = e^{-rT}(FN(d_1) - KN(d_2))$$

$$(2) P = e^{-rT}(KN(-d_1) - FN(-d_2))$$

где:

$$(3) d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{K}\right) + \frac{\sigma(K,T)^2 T}{2}}{\sigma(K,T)\sqrt{T}}$$

$$(4) d_2 = d_1 - \sigma(K,T)\sqrt{T}$$

C - стоимость опциона «call»;

P - стоимость опциона «put»;

r - интерполированная на срок T процентная ставка валюты, в которой выражен данный инструмент;

T - время экспирации;

K - цена страйк опциона;

F - форвардная цена базового инструмента на срок T;

$\sigma(K,T)$  - волатильность цены базового инструмента для «ванильного» опциона.

Значение волатильности определяется для K и T по двумерной интерполяции (экстраполяции) прогнозируемой рыночной волатильности, полученной на основе цен опционов фондовой биржи. Если невозможно получить параметр волатильности  $\sigma(K,T)$  из рыночных котировок, тогда опцион должен рассчитываться на основе модели Хестон-Нанди (2000).

2. Способ расчета рыночной волатильности на основе модели Хестон-Нанди (2000).

Показатель рассчитывается по  $S_1, S_2, S_3, \dots, S_t$ .  $S_t$  - непрерывность цен закрытия в прошлом данного финансового инструмента.

Допустим:  $S_1, S_2, S_3, \dots, S_t$  - последовательность цен закрытия в прошлом данного финансового инструмента.

Мы рассчитываем логарифмический показатель:  $r_t = \ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right)$ .

и предполагаем, что последующие значения  $r_t$  являются исходным примером из следующей модели:

$$r_{t+1} = r(t) - \frac{1}{2} \cdot \sigma_{t+1}^2 + \sigma_{t+1} \cdot z_{t+1}$$

$$\sigma_{t+1}^2 = \omega + \beta \cdot \sigma_t^2 + \alpha \cdot (z_t - \gamma \cdot \sigma_t)^2$$

$r(t)$  - процентная ставка по депозитам в течение срока t, t+1;

$\sigma_t^2$  - условная дисперсия;

$z_t$  - случайная величина стандартного нормального распределения N(0,1);

$\omega, \beta, \alpha, \gamma$  - полученные методом максимального правдоподобия оценки параметров.

Формула для определения цены опциона «call» в момент t:

$$C = \frac{F e^{-rT}}{2} + \frac{e^{-rT}}{\pi} \cdot \int_0^{\infty} \operatorname{Re} \left[ \frac{K^{-i\phi} f^*(i\phi + 1)}{i\phi} \right] d\phi - \frac{K e^{-rT}}{2} - \frac{K e^{-rT}}{\pi} \cdot \int_0^{\infty} \operatorname{Re} \left[ \frac{K^{-i\phi} f^*(i\phi)}{i\phi} \right] d\phi$$

где:

T - время экспирации.

$$f^*(\phi) = S_t^\phi e^{A_t + B_t \sigma_{t+1}^2}$$

где  $A_t$  и  $B_t$  рассчитываются с использованием метода „backwards“:

$$A_t = A_{t+1} + \phi r + B_{t+1} \omega - \frac{1}{2} \ln(1 - 2\alpha B_{t+1})$$

$$B_t = \beta B_{t+1} + \phi \left( -\frac{1}{2} + \gamma \right) - \frac{1}{2} \gamma^2 + \frac{\frac{1}{2} (\phi - \gamma)^2}{(1 - 2\alpha B_{t+1})}$$

мы предполагаем, что  $A_{t+T} = B_{t+T} = 0$ .

Цены опциона «put» определяются сравнением «call»-«put»:

$$P = C - (F - K) e^{-rT}$$

3. Расчет цены опциона European Digital

а) Стоимость опциона Digital Range для механизмов  $K_1$  и  $K_2$  рассчитывается по формуле:

$$DR(K_1, K_2) = e^{-rT} \cdot N \cdot \int_{K_1}^{K_2} f(F, K, T) dK$$

б) Стоимость опциона Digital Above для механизма  $K_1$  рассчитывается по формуле:

$$DA(K_1) = e^{-rT} \cdot N \cdot \int_{K_1}^{\infty} f(F, K, T) dK$$

в) Стоимость опциона Digital Below для механизма  $K_1$  рассчитывается по формуле:

$$DB(K_1) = e^{-rT} \cdot N \cdot \int_{-\infty}^{K_1} f(F, K, T) dK$$

где:

C, P, T, K, N,  $\sigma(K,T)$  - как в примере 1, 2 и 3 зависит от типа инструмента.

f - частота распределения вероятностей для цены базового инструмента на дату экспирации опциона.

$$f(F, K, T) = \frac{\partial^2 C(F, K, T)}{\partial K^2} = \frac{\exp\left(-\frac{1}{2} \left( \frac{\ln \frac{F}{K}}{\sigma(K, T)\sqrt{T}} - \frac{1}{2} \sigma(K, T)\sqrt{T} \right)^2\right)}{4 \cdot K \cdot \sqrt{2\pi T} \cdot \sigma(K, T)^3}$$

$$\left( -K^2 T^2 \sigma(K, T)^4 \left( \frac{\partial \sigma(K, T)}{\partial K} \right)^2 + 4 \left( \sigma(K, T) + K \cdot \ln \frac{F}{K} \frac{\partial \sigma(K, T)}{\partial K} \right)^2 \right)$$

$$+ 4KT \sigma(K, T)^3 \left( \frac{\partial \sigma(K, T)}{\partial K} + K \frac{\partial^2 \sigma(K, T)}{\partial K^2} \right)$$