

ФИНАНСОВАЯ ЭКОНОМИКА

И. В. Бессарабова¹,

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

ПРИМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ РЫНОЧНЫХ РИСКОВ НА ЕВРООБЛИГАЦИИ

В данной работе моделируются количественные метрики оценки рыночных рисков Value-at-Risk и Expected Shortfall для портфеля еврооблигаций российских нефте- и газодобывающих компаний, а также для еврооблигаций каждой компании в отдельности. По результатам моделирования нами было отмечено в целом значительное влияние рыночных рисков на стоимость проанализированных бумаг, а также сделан вывод о том, что нивелировать влияние рыночных рисков полностью невозможно. В связи с этим автор предлагает и обосновывает управленческие и структурные решения и рекомендации, благодаря внедрению которых компаниям — эмитентам еврооблигаций удастся повысить лояльность инвесторов к своим выпускам и тем самым сократить их стоимость, т.е. снизить требуемую доходность инвестора (Value-at-Risk в данном случае выступает в качестве премии за риск).

Ключевые слова: долговое финансирование, еврооблигации, рыночные риски, Value-at-Risk, Expected Shortfall, RAROC.

QUANTITATIVE ESTIMATION APPROACHES TO THE EUROBONDS MARKET RISKS

The paper provides the simulation of quantitative market risks assessment metrics Value-at-Risk and Expected Shortfall for a portfolio of eurobonds of Russian oil and gas companies, and for eurobonds of each particular company. As a result of the modeling, we noted an overall significant market risks' impact on the value of the analyzed securities and made a conclusion that it is impossible to completely neutralize the influence of market risks. In this regard, the author proposes and justifies the administrative and structural solutions and recommendations, the introduction of which will enable the eurobonds issuing companies to enhance investors' loyalty to

¹ Бессарабова Ирина Владимировна, аспирант экономического факультета; e-mail: bessarabova_irina@mail.ru

their issues and thereby reduce their cost, i.e. mitigate the required investors' return (Value-at-Risk in this case acts as a risk-premium).

Key words: debt financing, eurobonds, market risks, Value-at-Risk, Expected Shortfall, RAROC.

Введение

Актуальность темы исследования обусловлена текущей волатильностью на мировых рынках капитала и общей макроэкономической нестабильностью в России (санкции, отсюда почти полная потеря доступа к внешнему долговому рынку как источнику относительно дешевых и долгосрочных средств, сопутствующие проблемы, а именно — сложности с рефинансированием ранее взятых внешних займов и с их погашением в долларах США, недостатки и провалы внутреннего рынка). В связи с этим отечественным эмитентам еврооблигаций крайне важно выявлять, оценивать и управлять рыночными рисками, которые могут серьезно влиять на настроения инвесторов, возможности рефинансирования и общую стоимость долга компании. Так как в большинстве своем еврооблигации номинируются в иностранной валюте, то погашение номинала и ежепериодные выплаты купона зависят от волатильности обменного курса (валютный риск), рыночные колебания цен евробондов влияют на доходность к погашению (процентный риск) и т.д.

В статье исследуется влияние рыночных рисков в агрегированном виде на привлечение долгового финансирования в виде еврооблигаций российскими нефте- и газодобывающими компаниями с использованием количественных методов Value-at-Risk и Expected Shortfall. Эти методы являются одними из наиболее продвинутых и широкоприменяемых в современном риск-менеджменте для оценки рыночных рисков. Кроме оценки влияния вышеописанных рисков на стоимость привлечения евробондов, автором предлагаются управленческие рекомендации по поводу снижения затрат на привлечение еврооблигаций отечественными компаниями в условиях макроэкономической нестабильности.

Статья имеет следующую структуру. Сначала автор анализирует релевантные научные источники по теме исследования. Далее переходит к описанию методологии исследования, а именно обоснованию выбора пула анализируемых российских нефте- и газодобывающих компаний — эмитентов еврооблигаций, краткой характеристике портфеля евробондов данных компаний и пошаговому алгоритму моделирования Value-at-Risk и Expected Shortfall по отобранным еврооблигациям. Затем автором приводится анализ и интерпретация результатов расчетов и предлагаются управленческие решения по снижению затрат на привлечение долгового финансирования в виде еврооблигаций российскими компаниями.

Анализ финансово-экономической учебной и научной литературы

Рассмотрим ключевые российские и зарубежные источники литературы, посвященные методам оценки рыночных рисков, которые принимает на себя компания при формировании долговой структуры финансирования, а также особенностям, роли в современном риск-менеджменте и количественной оценке такой метрики, как стоимость под риском.

Первое публичное описание метода Value-at-Risk (далее VaR) как одного из видов технического (математического) анализа рыночных рисков появилось в 1993 г. в докладе глобального инвестиционного банка J. P. Morgan «Derivatives: Practices and Principles», выполненного по заказу G30 — некоммерческой группы, объединяющей под своей эгидой крупнейшие американские финансовые корпорации. Считается, что сама идея VaR принадлежит председателю совета директоров J. P. Morgan Д. Везерстоуну, который хотел в режиме каждого дня получать от своих сотрудников одностраничный отчет о максимальных потерях по всем трейдинговым позициям в банке, которые ожидаются в течение следующего дня. Немного позже, в октябре 1994 г., банк опубликовал методологию RiskMetrics™ по вычислению VaR [RiskMetrics..., 1999] и разработал специальный программный пакет FourFifteen. На сегодняшний день концепцию VaR для оценки рыночного и некоторых других видов риска используют не только крупные финансовые корпорации и банки, но и более мелкие финансовые организации, а также институциональные инвесторы и нефинансовые корпорации [Кадников, 2009; Лукашов, 2005].

Метод стоимости под риском используется для измерения и оценки рыночного риска одного актива, группы активов (портфеля) или их чувствительности (exposure) в течение определенного периода времени. Привлекательность VaR заключается в простоте интерпретации и качестве совокупной меры риска и управления этим риском по отношению к различным финансовым инструментам и видам деятельности компаний. Под VaR понимают некое приближенное значение максимально разумной потери, которое стоит ожидать компании при реализации возможных рыночных рисков [Culp et al., 1998]. Другими словами, VaR показывает, на сколько денежных единиц может упасть стоимость актива или портфеля активов в результате изменений рыночных цен или обменных курсов. Основными компонентами при вычислении стоимости под риском являются доверительный интервал (confidence level), который обычно выбирают 95%-ный (1,6449σ) или 99%-ный (2,3263σ), и временной горизонт (holding period) — от одного дня и более — как минимальный срок, в течение которого

можно реализовать актив, до истечения данного срока ничего сделать для уменьшения потерь нельзя.

Подробное руководство по оценке VaR можно найти в документе RiskMetrics. Для ценных бумаг с фиксированным доходом сначала предлагается выбрать метод описания денежных потоков: на основании дюрации, номинала (принципала) или номинала и купона в совокупности (cash flow map). Чаше всего используют третий метод. Затем данные денежные потоки по облигации разбивают на один и более (до 14) пиков (vertices) — периодов поступления денежных потоков. Далее эталонно подсчитываются доходность и стандартное отклонение по каждому периоду, корреляционная матрица доходностей, при необходимости — доли для распределения денежных потоков по двум ближайшим пикам, если он не относится ни к одному из выделенных 14 периодов по данной методологии, текущая стоимость денежных потоков и в конце стоимости под риском. Таким образом, мы можем получить разбивку VaR по пикам, т.е. по различным временным периодам, для одной облигации и ее итоговое значение.

Выше был описан один из методов вариаций-ковариаций. Помимо данной группы методов для количественной оценки VaR также используются непараметрические (историческое моделирование) и полупараметрические (EVT, CAViaR) методы, метод компьютерной симуляции Монте-Карло, которые в целом отличаются между собой точностью, эффективностью и сложностью расчетов, а также возможностями применения для оценки рисков по различным финансовым инструментам, как простым, так и производным [Меньшиков и др., 2000; Энциклопедия финансового риск-менеджмента..., 2009; Derivatives and Risk Management Made Simple..., 2013; Manganelli et al., 2001].

Однако метод VaR не единственный способ измерения рыночных рисков. Привлекательность данного метода состоит в его концептуальной простоте и эффективности контроля данных видов рисков. В случаях, когда этот метод нецелесообразно использовать в качестве меры риска, доступны и другие альтернативные варианты, а именно: Expected Shortfall, Cash Flow-at-Risk, Abnormal Return и др. Рассмотрим кратко дополняющий метод *Conditional Value-at-Risk (CVaR) или Expected Shortfall (далее — ES)* [Новая концепция регулирования рыночных рисков..., 2012; Acerbi et al., 2008]. В отличие от концепции стоимости под риском ES позволяет учитывать возможные потери за пределами доверительного интервала, т.е. те самые катастрофические убытки, вероятность которых составляет всего 1% (при 99%-ном уровне доверия), но при их наступлении компания может обанкротиться. Так же как и некоторые продвинутые методы вычисления стоимости под риском, ES учитывает «тяжелые хвосты» и поэтому является более консервативной мерой риска, нежели чем стандартные методы расчета VaR,

так как для одного и того же доверительного интервала CVaR требует резервировать больший капитал.

Выбор пула российских нефте- и газодобывающих компаний — эмитентов еврооблигаций и его характеристика

На основе анализа рейтинга крупнейших компаний России РБК-500 за 2016 г. для исследования был выбран следующий пул отечественных нефте- и газодобывающих компаний (см. табл. 1). Как можно увидеть из данной таблицы, компании были отобраны по показателю выручки, так как по остальным финансовым показателям (EBITDA, чистая прибыль и активы) у них достаточно серьезные расхождения.

Таблица 1

Основные финансовые показатели анализируемых компаний, 2015 г., млрд руб.

№	Компания	Выручка	EBITDA	Прибыль (убыток)	Активы
1	«Газпром»	5985	1875	805	17 052
2	«Лукойл»	5174	769	293	5021
3	«Роснефть»	4120	1245	356	9638
4	«Сургутнефтегаз»	993	-	762	4052
5	«Татнефть»	553	156	106	799
6	«Башнефть»	508	127	60	520
7	«Новатэк»	475	215	74	880
8	«Сахалин Энерджи»	381	-	123	1309
9	«Новый поток»	244	(8)	(32)	187
10	«Славнефть»	224	-	20	312

Источник: мультимедийный холдинг РБК. URL: <http://www.rbc.ru/rbc500/> (дата обращения: 01.02.2017).

Перейдем к рассмотрению доли еврооблигаций данных компаний, находящихся в обращении на конец 2016 г., в их долговом портфеле.

Таблица 2

Еврооблигации в совокупном долговом портфеле анализируемых компаний, 2016 г., млн долл.

№	Компания	Объем выпусков в обращении	Общий долг	Доля евробондов в долговом портфеле компаний
1	«Газпром»	21 895,46	46 995,05	46,6%
2	«Лукойл»	6600,00	13 292,10	49,7%

№	Компания	Объем выпусков в обращении	Общий долг	Доля евробондов в долговом портфеле компаний
3	«Роснефть»	5400,00	46 344,02	11,7%
4	«Сургутнефтегаз»	-	-	-
5	«Татнефть»	-	-	-
6	«Башнефть»	-	-	-
7	«Новатэк»	1886,51	3607,88	52,3%
8	«Сахалин Энерджи»	-	-	-
9	«Новый поток»	-	-	-
10	«Славнефть»	-	-	-

Источник: расчеты автора на основе данных информационного агентства Cbonds.
URL: <http://cbonds.ru/> (дата обращения: 02.02.2017).

Можно заметить из табл. 2, что евробонды занимают существенное место в структуре долга тех компаний, которые заимствуют на данном рынке: у трех из четырех таких компаний доля евробондов в общем долге (учитывались как долгосрочные, так и краткосрочные обязательства и текущая часть долгосрочных обязательств по отчетности МСФО) колеблется на отметке от 46 до 52%, только у «Роснефти» она составляет 11,7%. Следует также отметить, что другие компании («Сургутнефтегаз», «Татнефть», «Башнефть», «Сахалин Энерджи», «Новый поток» и «Славнефть») не имеют выпусков евробондов в обращении, поэтому они были исключены из дальнейшего рассмотрения. «Сургутнефтегаз», «Сахалин Энерджи», «Новый поток» и «Славнефть» вообще никогда не прибегали к такому источнику долгового финансирования как эмиссия еврооблигаций; «Татнефть» в 2002 г. погасила свой первый и единственный выпуск на 300 млн долл.; «Башнефть» досрочно погасила один выпуск на 250 млн долл. через четыре месяца после размещения, другую эмиссию на 15 млрд руб. — через 6,5 месяца. Первоначально объявленные даты погашения обеих эмиссий «Башнефти» — август 2017 г.

Таким образом, всего у отобранных компаний следующее количество выпусков евробондов в обращении на 1 февраля 2017 г.: «Газпром» — 23, «Лукойл» — 7, «Роснефть» — 5 и «Новатэк» — 3. Из данных 38 эмиссий были исключены недолларовые выпуски: EUR — 10, CHF — 3, RUB и GBP — по 1.

Проанализируем более детально портфель еврооблигаций каждой компании (см. табл. 3).

Таблица 3

Характеристика портфеля евробондов анализируемых компаний на 1 февраля 2017 г., млн долл.

Евробонды Компании	Всего		В обращении		В обращении по видам валют, общая сумма (кол-во выпусков)			
	кол-во выпусков	общая сумма	кол-во выпусков	общая сумма	рубли	доллары США	евро	другие валюты
«Газпром»	50	44 712,41	23	21 895,46	-	10 400,00 (9)	9364,61 (10)	2130,85 (4)
«Лукойл»	12	9605,00	7	6600,00	-	6600,00 (7)	-	-
«Роснефть»	8	7050,00	5	5400,00	-	5400,00 (5)	-	-
«Новатэк»	4	2486,51	3	1886,51	236,51 (1)	1650,00 (2)	-	-

Источник: анализ автора на основе данных информационного агентства Cbonds. URL: <http://cbonds.ru/> (дата обращения: 02.02.2017).

«Газпром» впервые вышел на рынок евробондов в октябре 2002 г. и с тех пор осуществил 50 эмиссий на общую сумму более 44,7 млрд долл. На данный момент (01.02.2017) в обращении находится чуть менее половины от всех осуществленных выпусков — 23. По сравнению с остальными анализируемыми компаниями можно отметить широкую диверсификацию выпусков по видам валют. Так, 47,5% от общей суммы выпусков в обращении приходится на долларовые еврооблигации, 42,8% — на евробонды, эмитированные в евро, и оставшиеся 9,7% — на рублевые еврооблигации. Другие три рассматриваемые компании эмитируют евробонды только в долларах, за исключением «Новатэка», который имеет один выпуск на сравнительно небольшую сумму в еврорублях. Все выпуски еврооблигаций «Газпрома» имели фиксированную ставку; 20 эмиссий из 50 предполагали выплату купона раз в год, 27 — дважды в год, две — раз в квартал, и один выпуск предполагал уплату процентов в дату погашения основной суммы займа; все эмиссии неконвертируемые; всего по три выпуска содержали в себе call- и put-опционы соответственно (из находящихся в обращении: два put- и один call-опцион). Распределение выпусков по биржам (листинг): Ирландская (37 выпусков), Люксембургская (7) и Швейцарская (3) биржи. Три выпуска не имели листинга ни на одной бирже.

Как можно заметить из рис. 1, на котором представлено 23 выпуска евробондов «Газпрома» в обращении в координатах «модифицированная дюрация — эффективная доходность», долларовые эмиссии

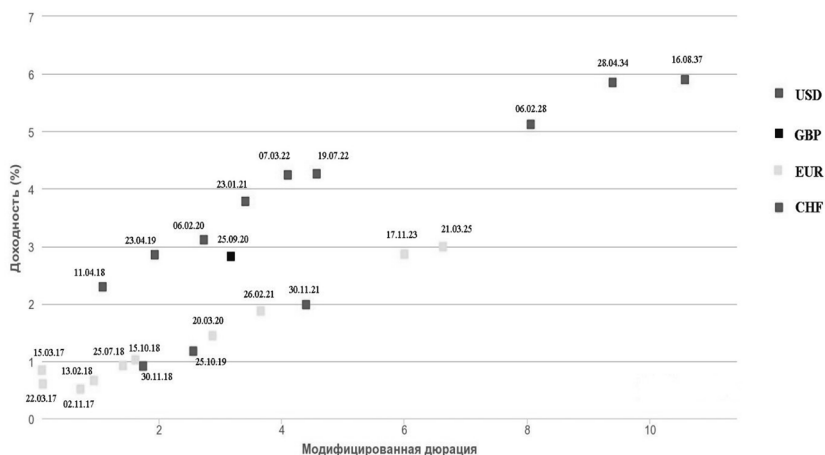


Рис. 1. Карта эмиссий еврооблигаций «Газпрома» в обращении на 1 февраля 2017 г.

Источник: анализ автора на основе данных информационного агентства Cbonds.

URL: <http://cbonds.ru/> (дата обращения: 02.02.2017).

в целом более выгодны инвесторам с точки зрения примерно одинаковой дюрации, как и у остальных бондов, и более высокой доходности. Также большинство бондов достаточно сильно чувствительны к волатильности процентных ставок в зависимости от изменения цены (высокая дюрация, близкая к сроку погашения бондов).

Если же рассматривать только отобранные выше долларовые эмиссии четырех компаний, можно отметить, что большинство выпусков «Газпрома» проигрывают в соотношении «риск-доходность» эмиссиям остальных трех компаний (см. рис. 2).

«Лукойл» вышел на рынок еврооблигаций еще в далеком 1997 г. и с тех пор осуществил 12 выпусков на общую сумму 9,6 млрд долл. Все семь выпусков в обращении номинированы в долларах, в другой валюте «Лукойл» никогда не занимал. Так же как и у «Газпрома», евробонды «Лукойла» не предполагали опции плавающей ставки. Однако у трех выпусков, на данный момент погашенных, предполагалась конвертация в АДР компании, обращающиеся на Лондонской бирже. По всем эмиссиям, кроме первой, периодичность выплаты купона была дважды в год. Все выпуски компании в обращении прошли листинг на Лондонской бирже. В целом, так же как и у «Газпрома», большинство бондов компании обладают высокой чувствительностью к колебаниям процентных ставок (см. рис. 2).

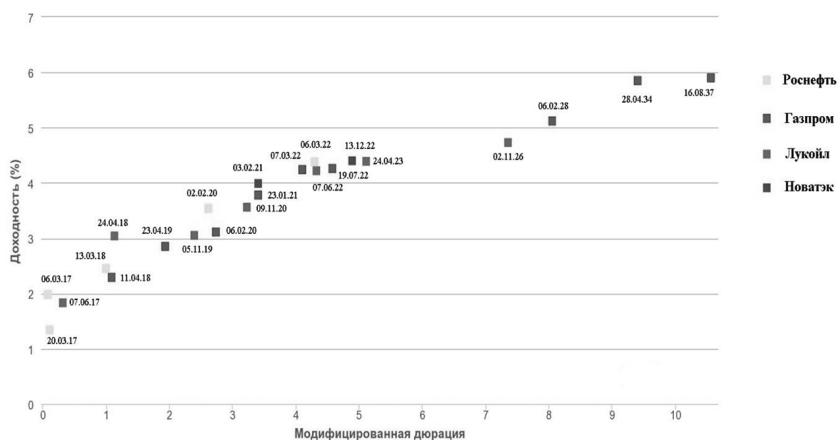


Рис. 2. Карта эмиссий долларовых еврооблигаций «Газпрома», «Роснефти», «Лукойла» и «Новатэка» в обращении на 1 февраля 2017 г.

Источник: анализ автора на основе данных информационного агентства Cbonds.

URL: <http://cbonds.ru/> (дата обращения: 02.02.2017).

Компания «Роснефть» осуществила первую эмиссию еврооблигаций в ноябре 2001 г. В целом по характеристикам облигации компании похожи на бонды «Лукойла»: только долларовые выпуски, фиксированные ставки, полугодовые купонные выплаты, шесть выпусков прошли листинг на Люксембургской бирже и два — на Ирландской бирже. Все эмиссии «Роснефти» не предполагали условий конвертируемости и call- или put-опционов. Как можно увидеть из рис. 2, еврооблигации компании наиболее выгодные для инвестора среди бондов остальных двух российских нефте- и газодобывающих компаний в связи с высокой доходностью и относительно более низкими рисками.

Перейдем к рассмотрению последней компании из пула, которая не отличается такой масштабной активностью на рынке привлечения долга в виде еврооблигаций. Так, крупнейший российский независимый производитель газа, компания «Новатэк», вышла на данный рынок сравнительно недавно, в 2011 г., и занимала четыре раза на общую сумму около 2,5 млрд долл. Три из четырех выпусков были осуществлены в долларах и один — в рублях. Периодичность выплат купонов у всех евробондов компании — дважды в год, ставка фиксированная, опции конвертируемости не предполагается. Все выпуски были листингованы на Ирландской бирже. Из рис. 2 можно заметить, что две евродолларовые облигации компании являются наиболее привлекательными среди облигаций «Газпрома» и «Лукойла» с аналогичными сроками погашения.

Таким образом, были отобраны четыре крупнейшие отечественные нефте- и газодобывающие компании для целей исследования, а также детально проанализированы портфели еврооблигаций данных компаний и выделены как их схожие характеристики (фиксированная ставка, отсутствие опции конвертируемости и условий досрочного выкупа в виде call- и put-опционов, листинг на крупнейших мировых фондовых площадках), так и существенные различия (слабая или вообще отсутствующая диверсификация выпусков по валютам размещения, масштабные расхождения в суммах эмиссий, широкий разброс выпусков с одинаковыми сроками погашения по критериям эффективной доходности и модифицированной дюрации).

Моделирование Value-at-Risk и Expected Shortfall еврооблигаций выбранного пула российских компаний нефтегазового сектора

В целом алгоритм проведенного расчета VaR и ES по отобранным евробондам в отдельности и всему портфелю можно пошагово представить следующим образом.

На первом шаге брались котировки¹ всех еврооблигаций с сайта информационного агентства Cbonds по методологии Cbonds Valuation во избежание большого количества неторгуемых дней при использовании котировок различных бирж. Данная методология индикативного оценивания котировок еврооблигаций основывается на выборе таких котировок, которые в максимальной степени соответствуют рыночной конъюнктуре и сложившимся тенденциям спроса и предложения, в рамках экспертного суждения аналитиков агентства Cbonds. Были взяты котировки за год, с 1 февраля 2016 г. по 1 февраля 2017 г., всего 263 наблюдения. Выбор годового периода обусловлен тем фактом, что для проведения исследования были приняты во внимание рекомендации BIS Market Risk Guidelines касательно следующих параметров: 99%-ный доверительный интервал; расчет волатильности с использованием последних 250 рыночных наблюдений. Ввиду отсутствия котировок по более чем 207 дням из 263 наблюдений из рассмотрения была исключена еврооблигация Лукойл-2026, размещение которой произошло 26 октября 2016 г. Таким образом, итоговый пул еврооблигаций включает в себя 22 выпуска на общую сумму 23,05 млрд долл., из которых девять принадлежит «Газпрому», шесть — «Лукойлу», пять — «Роснефти» и два — «Новатэку» (см. табл. 4).

Вторым шагом стало задание следующих предпосылок по портфелю, состоящему из 22 еврооблигаций отечественных нефте- и газодобывающих компаний: начальный капитал — 1 млн долл. (сумма небольшая для данного рынка, так как на нем преимущественно играют высокопрофессиональные инвесторы), доверительный интервал — 99%-ный (был взят самый строгий интервал согласно рекомендациям BIS Market Risk Guidelines и Базельского комитета по банковскому надзору, так как лучше учесть большие потери, чем недоучесть их), равномерное распределение долей между всеми еврооблигациями в портфеле. В итоге доля евробондов «Газпрома» в общем портфеле составила примерно 40,9%, «Лукойла» — 27,3%, «Роснефти» — 22,7% и «Новатэка» — 9,1%.

На третьем шаге были проведены вспомогательные расчеты в Excel с использованием специальной добавочной библиотеки SRCToolKit. Они включали в себя расчет ковариационной и корреляционных матриц ежедневных и годового изменений и ежедневной волатильности котировок еврооблигаций. Затем при помощи имитационного моделирования возможных сценариев изменения рыночных цен бондов на основе ранее проведенного ковариационного и корреляционного

¹ Биржи и внебиржевые площадки, в том числе и методология Cbonds Valuation, дают не сами котировки еврооблигаций, а их индикативные доходности. Индикативная доходность бралась от котировки last bid (котировка на покупку, закрытие (bid)).

анализа были вычислены сценарии изменения рыночной стоимости активов (т.е. уже с учетом количества каждой облигации в общем портфеле). В данном примере число моделируемых сценариев составило 10 000 наблюдений для каждой из 22 еврооблигаций.

Далее, *на последнем четвертом шаге* были вычислены значения метрик VaR и ES для каждой еврооблигации и портфеля в целом (см. табл. 5). Максимум за период представляет собой максимальное отрицательное значение изменения рыночной стоимости портфеля за весь рассматриваемый период. Данные метрики также были рассчитаны в среде R; незначительные отклонения от значений, вычисленных в Excel, наблюдались с 6-го знака после запятой, что позволяет говорить о высокой точности представленных расчетов.

Таблица 4

Эмиссии долларовых еврооблигаций, отобранных для анализа VaR и ES

№	Бумага	ISIN	Объем эмиссии	Дата погашения
1	Газпром, 8,146%	XS0357281558	1 100 000 000	11.04.2018
2	Газпром, 9,250%	XS0424860947	2 250 000 000	23.04.2019
3	Газпром, 3,85%	XS0885733153	800 000 000	06.02.2020
4	Газпром, 5,999%	XS0708813810	600 000 000	23.01.2021
5	Газпром, 6,510% (1)	XS0290580595	1 300 000 000	07.03.2022
6	Газпром, 4,95% (2)	XS0805570354	1 000 000 000	19.07.2022
7	Газпром, 4,95%	XS0885736925	900 000 000	06.02.2028
8	Газпром, 8,625%	XS0191754729	1 200 000 000	28.04.2034
9	Газпром, 7,288%	XS0316524130	1 250 000 000	16.08.2037
10	Лукойл, 6,356%	XS0304273948	500 000 000	07.06.2017
11	Лукойл, 3,416%	XS0919502434	1 500 000 000	24.04.2018
12	Лукойл, 7,250%	XS0461926569	600 000 000	05.11.2019
13	Лукойл, 6,125%	XS0554659671	1 000 000 000	09.11.2020
14	Лукойл, 6,656%	XS0304274599	500 000 000	07.06.2022
15	Лукойл, 4,563%	XS0919504562	1 500 000 000	24.04.2023
16	Роснефть, 3,149% (1)	XS0861980372	1 000 000 000	06.03.2017
17	Роснефть, 6,625% (2)	XS0292530309	800 000 000	20.03.2017
18	Роснефть, 7,875%	XS0324963932	1 100 000 000	13.03.2018
19	Роснефть, 7,250%	XS0484209159	500 000 000	02.02.2020
20	Роснефть, 4,199%	XS0861981180	2 000 000 000	06.03.2022
21	Новатэк, 6,604%	XS0588433267	650 000 000	03.02.2021
22	Новатэк, 4,422%	XS0864383723	1 000 000 000	13.12.2022

Источник: информационное агентство Cbonds. URL: <http://cbonds.ru/> (дата обращения: 02.02.2017).

Как можно заметить из табл. 5 (см. Приложение), в целом меньше половины рассматриваемых еврооблигаций (девять единиц — Газпром-2021, Газпром-2022 (1), Лукойл-2017, Лукойл-2022, Лукойл-2023, Роснефть-2020, Роснефть-2022, Новатэк-2021, Новатэк-2022) наименее подвержены влиянию рыночных рисков. У остальных бондов значения метрик VaR и ES сильно варьируются, т.е., уменьшая долю наиболее рискованных и увеличивая за их счет долю других, менее подверженных риску еврооблигаций в портфеле, можно сократить VaR и ES по каждой облигации и портфелю в целом. Поэтому, ориентируясь на наиболее строгий критерий ES Парето, так как лучше учесть максимальные возможные потери, чем недоучесть их, автором были предложены следующие доли евробондов в портфеле (см. табл. 6). Данные доли пула еврооблигаций в зависимости от класса риска по ES Парето были равномерно распределены между облигациями, вошедшими в пул. Из табл. 5 также видно, что метрика VaR достаточно сильно занижает рыночные риски по сравнению с ES.

Таблица 6

Оптимальные доли еврооблигаций в портфеле

Значение ES Парето, долл.	Пул еврооблигаций	Общее кол-во еврооблигаций в пуле	Доля пула в портфеле
< 170	Лукойл-2017, Роснефть-2017 (2)	2	36%
239—285	Газпром-2019, Лукойл-2018, Роснефть-2017 (1), Роснефть-2020	4	24%
316—396	Газпром-2018, Лукойл-2019, Лукойл-2022, Новатэк-2021	4	18%
434—655	Газпром-2020, Газпром-2021, Газпром-2022 (1), Лукойл-2020, Лукойл-2023, Роснефть-2018, Роснефть-2022, Новатэк-2022	8	14%
> 1005	Газпром-2022 (2), Газпром-2028, Газпром-2034, Газпром-2037	4	8%

Источник: расчеты и анализ автора.

Таким образом, совокупная доля еврооблигаций «Газпрома» в общем портфеле составила 23,8%, «Лукойла» — 36,5%, «Роснефти» — 33,5% и «Новатэка» — 6,2%. Значения VaR и ES резко уменьшились более чем в 1,5 раза, что можно увидеть из табл. 7 (см. Приложение). Так, если при первоначальном равномерном распределении долей еврообли-

гаций в портфеле VaR Монте-Карло составляла 3996,25 долл., то при увеличении долей еврооблигаций, наименее подверженных рыночным рискам, ее величина сократилась в 1,6 раза и стала равна 2482,86 долл.

Теперь перейдем к сравнению смоделированных и фактических од-нодневных данных по VaR и ES для всего оптимального портфеля (см. табл. 8). Были взяты именно усредненные значения метрик VaR и ES за весь рассматриваемый период, поэтому они отличаются от данных, представленных в табл. 7. Как можно заметить из табл. 8, при оценке фактических, реальных данных наиболее высокую точность продемонстрировал метод Монте-Карло расчета VaR, исключая пока из рассмотрения ES. При сравнительно наиболее низких значениях стоимости под риском точность данных методов близка к 99%-ному доверительному интервалу. Метод Монте-Карло дает даже более точные оценки, чем Shortfall по Парето и Гамма-методам. Если анализировать смоделированные значения, то стоит отметить, что здесь точность всех методов очень высока. Наиболее близкую к 99%-ному доверительному интервалу точность показали следующие методы: VaR Монте-Карло, VaR исторический и ES Парето. Также стоит отметить, что так как ES является более консервативной мерой риска, чем VaR, то при примерно одинаковых доверительных интервалах требует резервировать гораздо большие суммы, чем VaR (что особенно заметно по метрике ES Парето).

Таблица 8

Сравнительный анализ смоделированных и фактических значений VaR и ES при доверительном уровне 99% и оптимальном распределении капитала, долл.

Значения	VaR исторический	VaR Монте-Карло	VaR Парето	VaR Гамма	ES Парето	ES Гамма
Смоделированные	2447,00	2482,86	2607,11	2402,68	3291,09	2629,68
Точность	98,91%	98,99%	99,30%	98,81%	99,09%	99,22%
Практические	2399,47	2482,86	2496,17	2245,24	3405,98	2378,50
Точность	98,16%	98,96%	98,44%	98,23%	98,86%	99,06%

Источник: расчеты и анализ автора.

В модели, описанной выше, для расчета показателей VaR, ES и RAROC (risk-adjusted return on capital) по еврооблигациям каждой компании в отдельности, не в целях составления оптимального портфеля, обнулялись доли в портфеле остальных компаний и весь начальный капитал распределялся между евробондами одной компании равномерно. Показатели VaR и ES были переведены в относительные значения для лучшей сравнимости с RAROC. Данный показатель, в свою

очередь, был рассчитан как ожидаемая эффективная доходность еврооблигации к погашению на 2 февраля 2017 г. (expected return), вычисленная при помощи облигационного калькулятора на сайте Cbonds.ru, деленная на стоимость под риском. В качестве VaR в формуле RAROC было взято самое точное значение стоимости под риском (см. табл. 8), рассчитанное по методу компьютерной симуляции Монте-Карло. В расчетах был использован 99%-ный доверительный интервал, который дает большие значения VaR и ES, так как лучше учесть большие потери, чем недоучесть их. Такой строгий доверительный интервал должны использовать только финансовые институты согласно рекомендациям Базельского комитета по банковскому надзору.

Перейдем к рассмотрению и анализу вышеобозначенных показателей для каждой из четырех отобранных отечественных компаний нефтегазового сектора. Так, из табл. 9 можно увидеть, что из девяти долларовых выпусков еврооблигаций в обращении «Газпрома» только два демонстрируют RAROC выше медианного уровня¹. Поэтому в целом ожидаемая доходность по евробондам «Газпрома» покрывает возможные риски потерь инвесторов в достаточной сумме, но не самая выгодная по сравнению с бумагами других отечественных компаний. При дальнейшем анализе были отмечены высокие показатели VaR и ES (выше медианных) у семи еврооблигаций компании со сроком погашения в 2020 г. и выше. То есть можно заметить, что мало того, что возможные однодневные потери, вероятность наступления которых составляет 99%, выше медианного уровня, так и существенные потери, вероятность понесения которых составляет лишь 1%, находятся также на уровне выше медианного. Таким образом, можно сделать вывод, что для инвесторов из рассматриваемых девяти евродолларовых облигаций крупнейшего газового монополиста России привлекательны по риск-профилю лишь две ценные бумаги — со сроками погашения в 2018 и 2019 гг.

Таблица 9

Коэффициенты VaR, ES и RAROC по еврооблигациям «Газпрома»

	2018	2019	2020	2021	2022 (1)	2022 (2)	2028	2034	2037
VaR исторический	0,35%	0,41%	0,73%	0,67%	0,83%	1,21%	1,38%	1,36%	1,46%
VaR Монте-Карло	0,26%	0,33%	0,52%	0,59%	0,65%	1,06%	1,07%	1,03%	1,29%

¹ Данный уровень был посчитан по всем 22 еврооблигациям. Его значения по различным показателям составили: VaR исторический = 0,61%, VaR Монте-Карло = 0,51%, VaR Парето = 0,66%, VaR Гамма = 0,60%, ES Парето = 0,97%, ES Гамма = 0,67% и RAROC = 7,41%. Значения, превышающие медиану, выделены в таблицах жирным шрифтом.

	2018	2019	2020	2021	2022 (1)	2022 (2)	2028	2034	2037
VaR Парето	0,39%	0,42%	0,79%	0,72%	0,77%	1,40%	1,49%	1,57%	1,76%
VaR Гамма	0,33%	0,43%	0,66%	0,68%	0,81%	1,47%	1,38%	1,31%	1,43%
ES Парето	0,72%	0,63%	1,46%	0,96%	0,99%	2,84%	2,23%	2,80%	2,79%
ES Гамма	0,38%	0,52%	0,76%	0,78%	0,97%	1,97%	1,61%	1,51%	1,58%
<i>RAROC</i>	9,38%	8,86%	6,07%	6,60%	6,66%	4,15%	4,91%	5,83%	4,74%

Источник: расчеты и анализ автора.

У следующей из рассматриваемых компаний, «Лукойла», из шести евродолларовых еврооблигаций пять обладают повышенной доходностью с учетом риска, однако три бумаги также потенциально несут в себе крупные катастрофические потери (ES больше медианы). Поэтому наиболее привлекательными для инвесторов являются три эмиссии: 2017, 2018 и 2019 гг. (см. табл. 10).

Таблица 10

Коэффициенты VaR, ES и RAROC по еврооблигациям «Лукойла»

	2017	2018	2019	2020	2022	2023
VaR исторический	0,15%	0,40%	0,50%	0,62%	0,61%	0,72%
VaR Монте-Карло	0,15%	0,30%	0,40%	0,46%	0,56%	0,70%
VaR Парето	0,15%	0,40%	0,56%	0,64%	0,68%	0,83%
VaR Гамма	0,16%	0,35%	0,46%	0,53%	0,62%	0,72%
ES Парето	0,21%	0,58%	0,84%	0,98%	0,89%	1,07%
ES Гамма	0,20%	0,39%	0,50%	0,60%	0,68%	0,77%
<i>RAROC</i>	13,26%	8,06%	7,78%	7,90%	7,63%	6,27%

Источник: расчеты и анализ автора.

Из пяти ценных бумаг «Роснефти» для инвестора крайне выгодны три еврооблигации как с близкими сроками погашения, так и с более долгосрочными (2017 (1), 2017 (2) и 2020) по показателям доходности, превышающей аналогичные показатели других рассматриваемых компаний, и по показателям риска, в том числе риска понесения очень крупных потерь. При этом даже бумага Роснефть-2018 при сравнительно больших значениях стоимости под риском и катастрофических потерь демонстрирует неплохую RAROC (см. табл. 11).

Таблица 11

Коэффициенты VaR, ES и RAROC по еврооблигациям «Роснефти»

	2017 (1)	2017 (2)	2018	2020	2022
VaR исторический	0,29%	0,25%	0,45%	0,47%	0,89%
VaR Монте-Карло	0,25%	0,19%	0,36%	0,38%	0,71%
VaR Парето	0,33%	0,25%	0,52%	0,43%	0,84%
VaR Гамма	0,35%	0,24%	0,51%	0,46%	0,83%
ES Парето	0,53%	0,37%	1,08%	0,53%	1,10%
ES Гамма	0,45%	0,28%	0,65%	0,55%	0,96%
RAROC	8,66%	12,79%	7,18%	9,53%	6,34%

Источник: расчеты и анализ автора.

Если рассматривать две евродолларовые бумаги «Новатэка», то можно увидеть, что одна из еврооблигаций, Новатэк-2021, крайне привлекательна для инвестора с точки зрения высокой доходности и сравнительно низких рыночных рисков и причем ее доходность сравнима с доходностью схожих по параметрам бумаг «Лукойла» и «Роснефти» и выше RAROC по бондам «Газпрома» (подробнее см. в табл. 12). Вторая еврооблигация видится непривлекательной для инвестора: более высокие риски чем, например, у облигации Лукойл-2022, но меньшая RAROC.

Таблица 12

Коэффициенты VaR, ES и RAROC по еврооблигациям «Новатэка»

	2021	2022
VaR исторический	0,61%	0,83%
VaR Монте-Карло	0,50%	0,64%
VaR Парето	0,59%	0,80%
VaR Гамма	0,58%	0,77%
ES Парето	0,70%	1,02%
ES Гамма	0,65%	0,88%
RAROC	8,09%	7,04%

Источник: расчеты и анализ автора.

Таким образом, по результатам моделирования Value-at-Risk и Expected Shortfall различными методами и расчета RAROC по каждой из 22 отобранных еврооблигаций российских нефте- и газодобывающих компаний можно отметить в целом значительное влияние рыночных рисков в агрегированном виде на стоимость проанализированных евробондов. При равномерном распределении первоначального капитала высокие значения (свыше медианных) стоимости под риском и Expected

Shortfall демонстрируют семь из девяти рассмотренных выпусков «Газпрома» (2020, 2021, 2022 (1), 2022 (2), 2028, 2034 и 2037), половина эмиссий «Лукойла» (2020, 2022 и 2023), две из шести анализируемых эмиссий «Роснефти» (2018 и 2022) и один из двух выпусков «Новатэка» (2022). При попытке отойти от равномерного распределения долей всех 22 еврооблигаций в портфеле и формировании эталонного (оптимального с точки зрения инвестора по возможным и катастрофическим потерям) портфеля, ориентируясь на минимизацию наиболее консервативного и строгого критерия ES Парето, были получены следующие результаты: свыше медианных уровней VaR и ES показали пять выпусков «Газпрома» (2019, 2022 (2), 2028, 2034 и 2037), четыре эмиссии «Лукойла» (2017, 2018, 2019 и 2022), три выпуска «Роснефти» (2017 (1), 2017 (2), 2020) и эмиссия «Новатэка» (2021). То есть нивелировать влияние рыночных рисков при данной процедуре полностью не удалось, и можно сделать вывод, что в итоге у всех пяти компаний есть еврооблигации, сильно подверженные влиянию рыночных рисков (в совокупности у «Газпрома» — восемь (из девяти) и все рассматриваемые евродолларовые выпуски «Лукойла», «Роснефти» и «Новатэка»). При этом точность смоделированных значений VaR и ES различными методами очень высока — близка к выбранному 99%-ному доверительному интервалу. Если же рассматривать привлекательность данных евробондов для инвестора с точки зрения не только рисков понесения возможных и катастрофических потерь, но и доходности с учетом данных рисков, то ситуация меняется в лучшую сторону: у «Газпрома» интересны для инвестора два выпуска (2018, 2019), у «Лукойла» — три (2017, 2018, 2019), у «Роснефти» — три (2017 (1), 2017 (2), 2020) и у «Новатэка» — один (2021). Поэтому после проведения детального анализа влияния рыночных рисков на требуемую доходность инвестора (VaR в данном случае выступает в качестве премии за риск) автором были предложены управленческие и структурные решения, благодаря внедрению которых компаниям — эмитентам еврооблигаций удастся повысить лояльность инвесторов к своим выпускам и тем самым сократить стоимость их привлечения (т.е. снизить требуемую доходность инвестора).

Управленческие решения по снижению затрат на привлечение долгового финансирования в виде еврооблигаций российскими нефте- и газодобывающими компаниями в современных условиях

Для повышения привлекательности выпусков евробондов, снижения рисков по ним и соответственно уменьшения стоимости привлекаемого долга (доходности, выплачиваемой инвесторам) компаниям-эмитентам необходимо внедрять следующие элементы:

1. *Опцию пут-опциона в структуре еврооблигации.* Благодаря данной опции инвестор может продать бонды эмитенту в конкретно определенные моменты времени, что повышает лояльность инвестора к более низким процентным ставкам по облигациям. Также сам эмитент может быть в будущем заинтересован в выкупе крупных объемов выпущенных бумаг. С другой стороны, если эта опция отсутствует, инвестор может обратиться на вторичный рынок, при его наличии и эффективном функционировании;

2. *Опцию конвертируемости еврооблигаций,* например, в АДР компании. Рыночная цена таких бумаг имеет неограниченный потенциал роста, так как по мере увеличения стоимости АДР растет и стоимость конвертируемой еврооблигации. В связи с ограниченными рисками уменьшения стоимости таких бондов компания-эмитент может предлагать инвесторам более низкую процентную ставку;

3. *Переменную ставку купона.* Это хороший ориентир того, какую ставку эмитенту следует установить на следующий купонный период. В случае если еврооблигации торгуются с дисконтом, компания может либо повысить купонную ставку, либо принять иные меры по повышению привлекательности для инвесторов данного выпуска. Если же облигации торгуются с премией, то, значит, инвесторы оценивают текущий купон как достаточно высокий и у компании есть все основания снизить размер процентной ставки. Также еврооблигации с переменным купоном следует выбирать российским заемщикам из-за нестабильной конъюнктуры рынков, в частности, рынка цен на энергоносители;

4. *Диверсифицированный валютный номинал эмиссий.* Так, компания часто рекомендуется поддерживать соотношение валют в долговом портфеле, близкое к соотношению валют в выручке, что позволяет минимизировать риски колебания обменных курсов. Помимо этого в данный момент на развитых рынках существует тенденция эмитировать еврооблигации в «экзотических» валютах (китайские юани, сингапурские доллары, российские рубли и др.), что ведет к расширению базы инвесторов, увеличению возможностей получить более дешевое финансирование или на нестандартные сроки, что, например, недоступно на евродолларовом рынке. Также рассмотренным российским компаниям-эмитентам можно присмотреться к двухвалютным еврооблигациям (номинал — в одной валюте, купон — в другой), что позволит им диверсифицировать валютные риски или номинировать разные транши в разных валютах с той же целью;

5. *Новые разновидности еврооблигаций.* Так, за рубежом, на европейском и американском рынках, довольно активно эмитируются такие виды евробондов, как индексируемые (купон данных облигаций привязан к различным макроэкономическим показателям, например, к инфляции или изменению валютного курса, что позволяет инвестору минимизировать данные риски), FRNs (Floating Rate Notes) с ограничени-

ями максимального, минимального или обоих значений купонов сразу (данные облигации позволяют защитить как эмитента, так и инвестора и минимизировать сильные колебания ставки купона), синтетические FRNs (фиксированный купон по таким евробондам компания может конвертировать в переменный посредством процентного свопа) и т.д.

Таким образом, внедрение вышеперечисленных управленческих мер и инструментов позволит компаниям-эмитентам снизить стоимость выпуска евробондов, расширить базу инвесторов, рассчитывать на нестандартные условия (например, сроки заимствования), диверсифицировать и захеджировать свои валютные и процентные риски, а также обеспечить большую гибкость в управлении денежными потоками по облигациям и многое другое. Непопулярность и/или нежелание использовать данные меры и инструменты российскими компаниями можно объяснить сложностями бухгалтерского и налогового учета деривативов, ложное представление о многих вышеупомянутых инструментах как о спекулятивных, а не инструментах управления ликвидностью, а также желание идти «проторенной» дорогой. В то время как в условиях существующей макроэкономической нестабильности применение данных мер и использование инструментов позволит остаться в выигрыше и эмитенту евробондов, и инвестору.

Заключение

По результатам моделирования Value-at-Risk и Expected Shortfall различными методами и расчета RAROC по каждой из 22 отобранных евродолларовых облигаций четырех крупнейших российских нефте- и газодобывающих компаний было отмечено в целом значительное влияние рыночных рисков в агрегированном виде на котировки проанализированных бумаг. При попытке отойти от равномерного распределения долей всех 22 еврооблигаций в портфеле и формировании эталонного (оптимального с точки зрения инвестора по возможным и катастрофическим потерям) портфеля, ориентируясь на минимизацию наиболее консервативного и строгого критерия ES Парето, были получены следующие результаты: свыше медианных уровней VaR и ES показали пять выпусков «Газпрома», четыре эмиссии «Лукойла», три эмиссии «Роснефти» и выпуск «Новатэка». То есть нивелировать влияние рыночных рисков при данной процедуре полностью не удалось, и можно сделать вывод, что в итоге у всех рассматриваемых компаний есть еврооблигации, сильно подверженные влиянию рыночных рисков (в совокупности у «Газпрома» — восемь (из девяти) и все рассматриваемые евродолларовые выпуски «Лукойла», «Роснефти» и «Новатэка»).

Поэтому, детально проанализировав влияние рыночных рисков на требуемую доходность инвестора (VaR в данном случае выступает

в качестве премии за риск), автор предлагает и обосновывает управленческие и структурные решения и рекомендации, благодаря внедрению которых компаниям — эмитентам еврооблигаций удастся повысить лояльность инвесторов к своим выпускам и тем самым сократить их стоимость (т.е. снизить требуемую доходность инвестора).

Список литературы

1. *Кадников А. А.* VaR портфеля, содержащего инструменты с короткой историей торгов // Вестник НГУ. — 2009. — Том 9. — № 3. — С. 39–52.
2. *Лукашов А. В.* Риск-менеджмент и количественное измерение финансовых рисков в нефинансовых корпорациях // Управление рисками. — 2005. — № 5 (11). — С. 43–60.
3. *Меньшиков И. С., Шелагин Д. А.* Рыночные риски: модели и методы. — М.: Вычислительный центр РАН, 2000. — 55 с.
4. Новая концепция регулирования рыночных рисков в рамках торгового портфеля // KPMG, 2012. — 4 с.
5. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / Под ред. канд. экон. наук А. А. Лобанова и А. В. Чугунова. 4-е изд., испр. и доп. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2009. — 932 с.
6. *Acerbi C., Nordio C., Sirtori C.* Expected Shortfall as a Tool for Financial Risk Management // Italian Association for Financial Risk Management, Working paper, 2008.
7. *Culp C. L., Miller M. H., Neves A. M. P.* Value at Risk: Uses and Abuses // Journal of Applied Corporate Finance. — 1998. — Vol. 10. — No 4. — P. 26–38.
8. Derivatives and Risk Management Made Simple // J. P. Morgan, National Association of Pension Funds Limited. — London, 2013. — 24 p.
9. *Manganelli S., Engle R. F.* Value at Risk Models in Finance // European Central Bank, Working Paper. — 2001. — № 75. — 41 p.
10. RiskMetrics. CorporateMetrics™ Technical Document. RiskMetrics Group. — New York, 1999.

The List of References in Cyrillic Transliterated into Latin Alphabet

1. *Kadnikov A. A.* VaR portfelja, sodержashhego instrumenty s korotkoj istoriej trgov // Vestnik NGU. — 2009. — Tom 9. — № 3. — S. 39–52.
2. *Lukashov A. V.* Risk-menedzhment i kolichestvennoe izmerenie finansovyh riskov v nefinansovyh korporacijah // Upravlenie riskami. — 2005. — № 5 (11). — S. 43–60.
3. *Men'shikov I. S., Shelagin D. A.* Rynochnye riski: modeli i metody. — M.: Vychislitel'nyj centr RAN, 2000. — 55 s.
4. Novaja koncepcija regulirovaniya rynochnyh riskov v ramkah torgovogo portfelja // KPMG, 2012. — 4 s.
5. Jenciklopedija finansovogo risk-menedzhmenta / Pod red. kand. jekon. nauk A. A. Lobanova i A. V. Chugunova. 4-e izd., ispr. i dop. — M.: Al'pina Biznes Buks, 2009. — 932 s.

Приложение

Значения VaR и ES при доверительном уровне 99% и равномерном распределении капитала, долл.

Таблица 5

Метод	Газпром 18	Газпром 19	Газпром 20	Газпром 21	Газпром 22 (1)	Газпром 22 (2)	Газпром 28	Газпром 34	Газпром 37	Лукойл 17	Лукойл 18	Лукойл 19
VaR исторический	157,92	187,20	330,00	304,50	373,10	550,00	621,00	612,50	653,25	66,00	176,00	222,00
VaR Монте-Карло	115,56	151,41	231,58	266,19	294,64	478,19	483,35	464,66	577,27	67,34	132,01	178,25
VaR Парето	173,47	190,22	356,09	328,33	347,18	633,72	669,67	709,88	789,60	67,18	178,70	249,65
VaR Гамма	146,15	193,21	296,70	310,22	363,70	666,95	619,93	592,13	640,03	72,66	154,29	203,05
ES Парето	324,92	284,89	654,59	434,26	448,29	1286,01	1005,54	1263,45	1249,86	92,63	258,99	373,13
ES Гамма	169,65	236,30	342,20	352,56	439,37	893,67	724,36	680,99	707,49	91,02	171,86	221,65
Максимум за период	178,50	300,00	381,92	420,00	584,25	1192,40	989,00	829,50	780,00	125,40	198,00	264,00

Метод	Лукойл 20	Лукойл 22	Лукойл 23	Роснефть 17 (1)	Роснефть 17 (2)	Роснефть 18	Роснефть 20	Роснефть 22	Новатэк 21	Новатэк 22	Портфель
VaR исторический	274,70	272,00	321,20	130,50	112,50	201,60	213,20	404,80	274,70	372,15	4822,00
VaR Монте-Карло	206,46	251,21	313,30	113,81	86,80	161,92	172,93	323,48	223,56	285,86	3996,25
VaR Парето	283,83	304,44	368,76	148,69	112,61	231,97	193,68	380,92	267,22	358,94	5988,72
VaR Гамма	238,29	274,30	319,90	156,64	107,35	225,47	206,57	374,93	261,43	346,54	4750,17
ES Парето	437,26	395,95	474,50	239,23	168,77	481,46	241,23	501,56	316,87	458,15	9427,21
ES Гамма	266,11	302,20	344,34	200,56	126,27	289,66	248,37	437,58	293,08	396,38	5190,59
Максимум за период	299,30	352,00	374,00	308,25	144,00	455,70	287,00	565,80	315,70	495,00	5908,70

Источник: расчеты и анализ автора.

Таблица 7

Значения VaR и ES при доверительном уровне 99% и оптимальном распределении капитала, долл.

Метод	Газпром 18	Газпром 19	Газпром 20	Газпром 21	Газпром 22 (1)	Газпром 22 (2)	Газпром 28	Газпром 34	Газпром 37	Лукойл 17	Лукойл 18	Лукойл 19
VaR исторический	157,92	243,36	127,50	116,00	136,50	237,50	270,00	262,50	284,75	265,50	236,00	222,00
VaR Монте-Карло	115,56	196,83	89,47	101,40	107,79	206,49	210,15	199,14	251,63	270,91	177,01	178,25
VaR Парето	173,47	247,25	137,67	125,14	127,08	273,75	291,23	304,31	344,26	269,94	239,59	249,65
VaR Гамма	146,15	251,17	114,63	118,18	133,06	288,00	269,53	253,77	278,99	292,31	206,88	203,05
ES Парето	324,92	370,17	253,40	165,78	164,36	555,87	437,53	541,91	545,17	370,91	347,08	373,13
ES Гамма	169,65	307,19	132,21	134,31	160,75	385,90	314,94	291,85	308,39	366,16	230,45	221,65
Максимум за период	178,50	390,00	147,56	160,00	213,75	514,90	430,00	355,50	340,00	504,45	265,50	264,00

Метод	Лукойл 20	Лукойл 22	Лукойл 23	Роснефть 17 (1)	Роснефть 17 (2)	Роснефть 18	Роснефть 20	Роснефть 22	Новатэк 21	Новатэк 22	Портфель
VaR исторический	107,20	272,00	124,10	171,10	447,50	76,80	280,80	149,60	274,70	140,59	3027,05
VaR Монте-Карло	80,57	251,21	121,05	149,22	345,29	61,68	227,76	119,55	223,56	107,99	2482,86
VaR Парето	110,84	304,44	142,53	194,91	447,59	88,47	255,05	140,84	267,22	135,66	3766,33
VaR Гамма	92,99	274,30	123,60	205,37	427,00	85,89	272,07	138,56	261,43	130,91	2984,27
ES Парето	171,02	395,95	183,66	313,44	669,50	184,03	317,55	185,71	316,87	173,42	6256,47
ES Гамма	103,85	302,20	133,04	262,95	502,29	110,35	327,13	161,71	293,08	149,74	3297,34
Максимум за период	116,80	352,00	144,50	404,15	572,80	173,60	378,00	209,10	315,70	187,00	3601,80

Источник: расчеты и анализ автора.