

# Качество управления в России: что изменилось?



**Качество государственного управления зависит от эффективности прогнозирования, оценки рисков и управления ими, адекватности принимаемых решений. Ключевой технологией, которая способна повысить уровень государственного управления в России, является прогнозное моделирование цен на нефть и другие экспортные товары.**

**В.Н. ЧЕРКАШЕНКО**, генеральный директор компании «Франклин & Грант. Риск-консалтинг»

Три с половиной года назад в журнале «Банковское дело» была опубликована статья<sup>1</sup>, поводом для появления которой послужила концепция реформирования бюджетного процесса в России, смещающая акценты с управления затратами на управление результатами. Авторы статьи утверждали, что реформирование управления бюджетом и в целом развитием страны невозможно без методов прогнозирования социально-экономических процессов, без оценки связанных с будущей динамикой рисков, поиска и принятия на этой основе обоснованных и оптимальных управленческих решений. Также в статье аргументированно обосновывалась оптимальная величина Стабилизационного фонда.

Поскольку доходы от торговли сырьевыми товарами играют ключевую роль в бюджете страны, была предложена модель, в которой переменной (объектом риска) выступали доходы от продажи нефти, а единственным фактором риска – цена. Естественно, оговаривалось, что доход от продажи нефти определяется не только ее ценой, но и объемами реализации (спросом). С помощью такой модели можно производить следующие виды анализа, дающего государственному менеджменту информацию для принятия более обоснованных управленческих решений:

- анализ чувствительности (крайне полезен при анализе зависимостей с количеством факторов риска больше 1) для численной оценки степени влияния сравниваемых факторов на переменную, вариативность которой воспринимается как риск;
- стресс-тестирование, которое дает возможность ответить на вопрос, чрезвычайно важный для качества государственного управления:

насколько «просядут» нефтяные доходы при резком изменении цен (в стресс-тестировании резким считается динамика факторов риска в 10–20%);

- сценарный анализ, позволяющий за счет выявленной взаимосвязи между факторами и объектами сформировать множество вероятных вариантов развития факторов риска и показать будущую динамику нефтяных доходов при любом выбранном сценарии.

На основе модели была построена функция плотности вероятности. Она показала связь будущих нефтяных цен с вероятностью их реализации. Данная функция тогда оказалась «двугорбой» (бимодальной) и имела два максимума – две наиболее вероятные цены. Первая составляла 30 долл. за баррель, вторая – 60 долл. Напомним, что на момент написания вышеупомянутой статьи (III квартал 2006 г.) в динамике цен на нефть наблюдался не очень сильный понижающийся тренд – от 60 до 57–58 долл. за баррель.

## Нефтяные цены и риск-менеджмент перед кризисом

Также были предложены и реализованы модели, описывающие влияние цен на нефть на ВВП страны и на ее налоговые доходы. Результат показал, что чувствительность налоговых доходов в 2 раза выше, чем чувствительность ВВП, т.е. падение цен на нефть сильнее скажется на бюджетных доходах, чем на динамике экономики.

Этот вывод очень важен сегодня для сравнения последствий финансового кризиса в виде падения ВВП и налоговых доходов страны. Расчет рисков бюджетных доходов позволяет формализовать задачу

<sup>1</sup> Иванова Е.И., Черкашенко В.Н., Чистякова С.В. Риск-менеджмент, эффективность государственной политики и величина стабилизационного фонда // Банковское дело. 2006. № 8. С. 38.

адекватной оценки требуемого уровня финансовых резервов для покрытия выпадающих доходов в периоды падения спроса и цен на основные экспортные товары. Это позволяет также рассчитать оптимальную величину Стабилизационного фонда. Расчеты были произведены при условии реализации двух основных гипотез: нет резких изменений конъюнктуры на экспортные товары нашей страны; планируемые значения ВВП и бюджетных доходов описывают среднюю тенденцию этих показателей в будущем.

Полученные с использованием данных моделей результаты показали, что уже тогда объем Стабилизационного фонда не был согласован с вероятными бюджетными потерями при стрессовых значениях динамики цен на нефть. Стрессовые вариации (отклонения на 20%) равнялись в абсолютном выражении плюс-минус 12 долл. В 2005 г. выпадающие бюджетные доходы составили 594 млрд руб., а величина Стабилизационного фонда – 1,236 трлн руб., т.е. превосходила требуемый объем в 2 раза. Обнаруженная тенденция в следующем году только усиливалась.

Исходя из этого, сделаем три важных вывода:

- объем выпадающих потерь бюджета является динамической переменной – его величина изменяется вследствие меняющихся цен на нефть;
- динамической величиной является и оптимальный объем Стабфонда;
- темп изъятия нефтяных доходов из экономики в Стабилизационный фонд не может быть оптимизирован без прогнозирования цен на углеводороды.

Очевидно, что с увеличением темпов формирования Стабилизационного фонда (скорости изъятия средств из экономики) ограничиваются управленческие решения в других сферах. Средства могли бы быть потрачены на развитие инфраструктуры, обновление изношенного оборудования и т.д. Принятое Правительством РФ решение мотивировалось тем, что при снижении мировой конъюнктуры на рынке углеводородов созданный фонд позволит стране легче пережить трудные времена. Попробуем проанализировать, насколько эффективно была использована созданная подушка безопасности.

### **О качестве управления ресурсами в кризисный период**

Известный российский экономист Егор Гайдар еще в преддверии кризиса говорил, что Стабилизационный фонд у нас в 10 раз меньше, чем у такой страны, как Норвегия. Поэтому трогать его для нужд каких-то программ развития не следует. Норвегию бывший премьер упомянул потому, что ее доходы, как и в России, в значительной степени определяются продажей нефти и газа. Объем норвежского Глобального пенсионного фонда (аналог нашего Стабфонда) равнялся 100% ВВП страны, а у нас – всего 10%.

Значит ли это, что чем ближе величина фонда к ВВП, тем лучше? Нет. Иначе страна никогда не сможет осуществить прорыва и не изменит сырьевую структуру своей экономики. Академик Леонид Абалкин утверждает, что с помощью продуманной экономической политики крупные запасы нефти и газа можно и нужно использовать как историческое преимущество, но для этого их нужно рассматривать не только как подушку безопасности, но и как средство модернизации экономики. Такое утверждение ставит два важных управленческих вопроса: какова пропорция модернизационной и стабилизационной компонент, каковы темпы изменения этой пропорции и их динамика во времени?

Нельзя ответить на эти вопросы, не имея прогнозной стоимости нефти, да и остальных сырьевых товаров, экспортируемых страной, потому что объем Стабилизационного фонда является динамической переменной и должен быть привязан к рискам, связанным с изменением рыночной конъюнктуры и цен на энергоносители. Невозможно осуществлять стратегическое планирование развития страны и без развитого инструментария, утвержденных регламентов и информационной базы. Но закон о государственном стратегическом планировании так и не принят в России, а он дал бы мощный толчок развитию прогностического направления в государственном управлении.

Стабилизационный компонент был оценен Л. Абалкиным в размере 500–600 млрд руб. Модернизационная часть фонда делится академиком на длинные деньги, которые он предлагал направить на долгосрочные проекты, и короткие, которые могут пойти на наращивание производства товаров и услуг, например в сфере малого бизнеса. Вместо этого средства уходят на Запад, т.е. фактически Россия является мощным международным кредитором под очень низкие проценты.

Одни эксперты<sup>2</sup> утверждают, что бюджетные резервы, являясь, по сути, выведенными из обращения средствами, не могли спасти страну во время кризиса. Они просто служили клапаном для вывода «лишней» ликвидности с рынка во время высоких цен на нефть, а если бы приоритет был отдан целям модернизации, то страна оказалась бы более подготовленной к глобальному кризису.

Другие авторы<sup>3</sup> анализируют взаимосвязь падения ВВП, производительности труда (она ниже американской в 5 с лишним раз) и темпов роста безработицы. На примере ряда управленческих решений, принятых властью, – зерновые интервенции на 40 млрд и поддержка АвтоВАЗа на 25 млрд руб., – доказывают, что правительство «консервирует технологическую отсталость» российского производства.

До кризиса у руководства России приоритетной была идея создания мощной подушки безопасности. Кризис дал прекрасный материал для оценки эффективности принятого властью стратегического выбора.

<sup>2</sup> См., например, <http://www.gazeta.ru/column/mikhailov/3312838.shtml>.

<sup>3</sup> См., например, [www.gazeta.ru/comments/2010/02/10\\_a\\_3321981.shtml](http://www.gazeta.ru/comments/2010/02/10_a_3321981.shtml).

Полезно сравнить динамику развития экономик, аналогичных российской. Так, бывший экономический советник Президента РФ Андрей Илларионов<sup>4</sup> использует индекс кумулятивных экономических потерь, понесенных развивающимися рынками во время кризиса, и, в частности, доказывает, что из стран BRIC Россия имеет самый большой ущерб.

На наш взгляд, стратегия управления доходами от нефтяного экспорта, опирающаяся на тезис о необходимости создания стабилизационных резервов в максимальном объеме, малоэффективна. Обвал ВВП и необходимость финансировать дефицит бюджета могут привести к тому, что заготовленная впрок подушка безопасности полностью «сдуется» уже в наступившем году.

Это полностью соответствует выводам, сделанным еще три с половиной года назад: чувствительность ВВП страны, просевшего по итогам 2009 г. почти на 9%, оказалась меньше чувствительности доходных показателей бюджета (например, налоговые доходы Москвы уменьшились почти на 30%). Прогнозирование и использование методов риск-менеджмента в государственном управлении могли бы привести к лучшему результату. Однако пока наши чиновники любят повторять: «Никто не знает, сколько будет стоить нефть».

Попытаемся разобраться в том, можно ли узнать, сколько в будущем будет стоить нефть. Но сначала вспомним хронологию верстки бюджета 2009 г. (табл. 1). Видно, что Правительство РФ не прогнозирует, а пытается угадать, при какой цене надо формировать бюджет. При этом сделанные предположения не соответствуют реальному падению мировой конъюнктуры (с осени 2008-го и в течение всего 2009 г.).

### Как может быть устроен «телескоп» для прогноза нефтяных цен

Для эффективного управления устойчивостью бюджета и динамикой развития страны критически важным является возможность построения прогноза

на нефть в кратко- и среднесрочной перспективе (до 1 года). Для этого применим подход, называемый SD-моделированием (SD – system dynamic). Для построения и настройки (обучения) предлагаемой модели были использованы данные Министерства энергетики США: динамика цен, объемы добычи, потребления и целевые нефтяные запасы потребителей (4 временных ряда). Данные применялись с квартальным лагом, начиная с IV квартала 2002 г. (начальная точка).

С 2007 г. спрос на нефть стабильно превышал ее предложение, что послужило причиной быстрого роста цен и уменьшения целевых запасов потребителей (рис. 1). С начала 2008 г. спрос стал резко падать (это было вызвано начавшимся кризисом), потребители наращивали свои запасы, и в конечном счете это привело к падению цены. В обоих случаях изменение цены происходит с некоторым запаздыванием, что означает наличие автокорреляционной зависимости цены (текущая цена зависит от цены предыдущих периодов). Также можно сделать вывод, что стоимость нефти зависит от спроса и запасов потребителей.

Резкое изменение динамики рядов за последние 2 года сложно описать с помощью статистического анализа, поэтому для моделирования был использован системно-динамический подход. Исходя из имеющихся статистических данных и экспертного мнения о том, какие переменные и процессы определяют динамику цен на нефть, была построена модель (рис. 2). Задав начальные значения всех переменных и определив зависимости между ними, можем осуществить динамическое моделирование рынка нефти.

Для определения модели зададим входные параметры. Например, переменную «потенциальный спрос» будем рассматривать как тренд среднеквартального потребления. Потребление нефти год от года растет примерно на 1–1,5 млн баррелей в год (до 2008 г.). Вычислим тренд по имеющимся данным, разбив весь рассматриваемый интервал на два подынтервала – докризисный и послекризисный (рис. 3).

Таблица 1

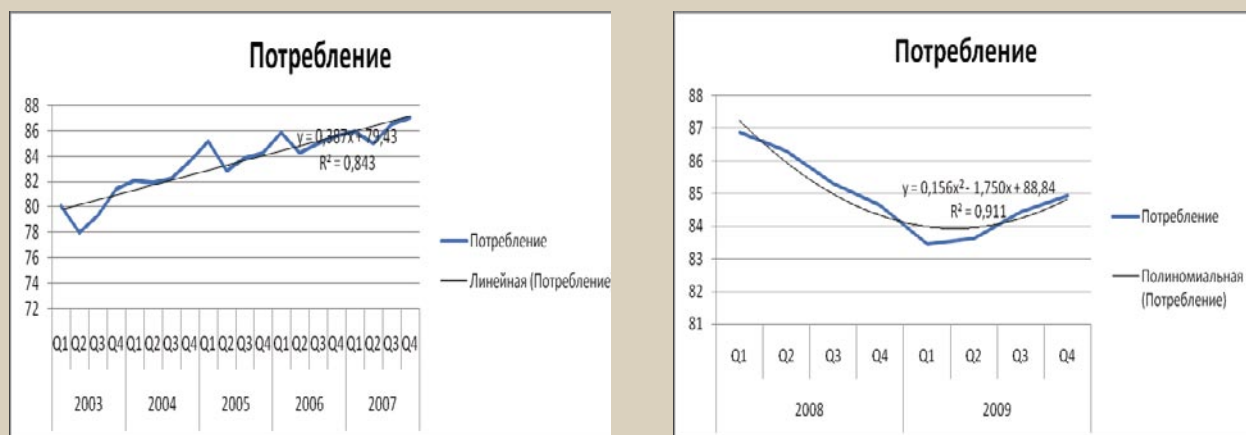
Прогнозы цен на нефть Минэкономразвития РФ

Документ, дата принятия	Сценарии	Цена нефти Urals, долл./барр.
Прогноз социально-экономического развития РФ на 2009 год и плановый период 2010 и 2011 годов (21.08.2008)	Базовый	112 в 2008 г., 88 в 2011 г.
	Вариант 2а	112 в 2008 г., 75 в 2011 г.
	Вариант 2с	112 в 2008 г., 122 в 2011 г.
Основные показатели уточненного прогноза социально-экономического развития РФ на 2009 г. (25.03.2009)	Базовый	41 в 2009 г.
Прогноз социально-экономического развития РФ на 2010 год и плановый период 2011 и 2012 годов (01.10.2009)	Базовые 1аи 2а	58 в 2010 г., 59 в 2011 г., 60 в 2012 г.
	Дополнительный 2б	68 в 2010 г., 74 в 2011 г., 81 в 2012 г.
Уточненный прогноз социально-экономического развития РФ на 2010 год и плановый период 2011 и 2012 годов (30.12.2009)	Вариант 1а	58–60 в 2010–2012 гг.
	Вариант 2	65 в 2010 г., 70–71 в 2011–2012 гг.
	Вариант 2б	69 в 2010 г., 74 в 2011 г. до 81 в 2012 г.

<sup>4</sup> [http://www.gazeta.ru/comments/2010/02/11\\_x\\_3322468.shtml](http://www.gazeta.ru/comments/2010/02/11_x_3322468.shtml).



**Рис. 3. Аппроксимация динамики спроса на нефть на двух временных подинтервалах – в докризисном и послекризисном**



времени спрос представляем как кусочно-непрерывную функции следующего вида:

$$y = \begin{cases} a_1 t + b_1 & \text{1} \\ a_2 t + b_2 & \text{2} \end{cases}$$

где  $t$  – время, измеряемое в кварталах.

Приведем пример задания зависимостей, используемых в модели. Например, для моделирования зависимости спроса от цены была использована гиперболическая функция:

$$y = \frac{a}{b + c x} + d$$

где  $a$  – параметр, определяющий зависимость спроса от цены,  $b$  – эластичность спроса по цене,  $c$  – свободный член, определяющий минимальный спрос, независимый от цены. В нашем случае свободный член должен быть пропорционален потреблению нефти:

$$y = \frac{a}{b + c x} + d$$

где  $d$  – величина ежедневного потребления нефти, – коэффициент пропорциональности, – свободный член. Значение коэффициента может колебаться около единицы и имеет следующий смысл: если цена нефти достаточно велика, то потребители предпочитают расходовать свои целевые запасы, а не покупать достаточный для потребления объем нефти ( $y$ ), в этом случае  $d > 1$ ; при падении цены, наоборот, целевые запасы пополняются:  $d < 1$ . Окончательная зависимость спроса на нефть от цены и величины потребления имеет следующий вид:

$$y = \frac{a}{b + c x} + d$$

Зависимость предложения от цены определяется аналогично формуле (2):

$$y = \frac{a}{b + c x} + d$$

где  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  – значения всех других параметров соответствуют предыдущим.

Анализ показывает, что предложение сильно зависит от потребления в предыдущем периоде. Производители нефти не хотят превышать спрос на нее и снижать тем самым цену. Объемы добычи нефти регулируются квотами, и практически вся добытая нефть продается. В результате свободный член в фор-

муле (4) можно считать зависящим от потребления нефти:

$$y = \frac{a}{b + c x} + d$$

Тогда окончательный вариант:

Настроив аналогичным образом все зависимости, отраженные в модели, можно приступить к определению ее параметров. В модели используются ряды, значения которых нам известны. Назовем их контрольными, а временные срезы этих рядов – *контрольными точками*. Задав начальные значения уровней (из данных статистики) и произвольные значения всех коэффициентов, запустим процесс обучения модели, которое заключается в нахождении оптимальных значений всех этих коэффициентов. Оптимальными будем считать такие, при которых динамика рынка нефти, генерируемая моделью, была максимально близка к значениям динамических переменных (уровней) в контрольных точках. Модель, прошедшая такую процедуру подгонки под реальные исторические данные, называется *обученной*.

Итак, проделав описанную выше процедуру, мы получаем «телескоп», который позволяет увидеть ближайшее и даже весьма отдаленное будущее цен на нефть – до II–IV кварталов. И, как и при наблюдении в реальный телескоп, чем дальше попытаемся заглянуть, тем хуже увидим детали, т.е. разрешающая способность нашего инструмента будет снижаться.

### Видит ли «телескоп» будущее с приемлемой точностью?

Для выяснения прогностической силы обученной модели проведем ее бэк-тестирование. Так называется процедура проверки прогностического качества модели, в которой все используемые ряды данных разбиваются на два интервала. На одном проводится процедура обучения, а второй используется для проведения бэк-тестирования. Тестовый ряд, который модель «не видела», представляется «будущим», которое ей надо

предсказать. Сравнивая результаты прогноза этого временного интервала и имеющихся у нас данных (тестового ряда), можно оценить прогностическую силу модели. Для этого рассчитывается показатель, называемый относительной погрешностью прогноза:

6

В числителе этого выражения стоит разность прогнозного и реального значения цен, в знаменателе – реальное значение цены нефти, а результат приводится в процентах. Считается, что если относительная погрешность прогноза меньше 25%, то он позволяет видеть, как минимум, тренд изменений в ценах (растет или падает цена). Найдем коэффициенты модели, используя в качестве обучающей выборки исторические данные цен на нефть с конца 2008-го по II квартал 2009 г. Применяя найденные коэффициенты, спрогнозируем цену нефти на III и IV кварталы 2009 г. (рис. 4).

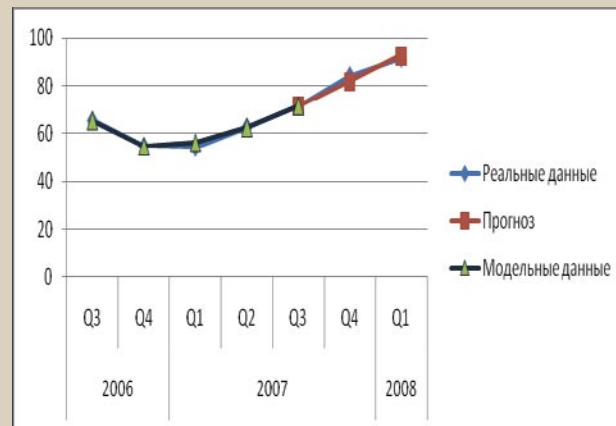
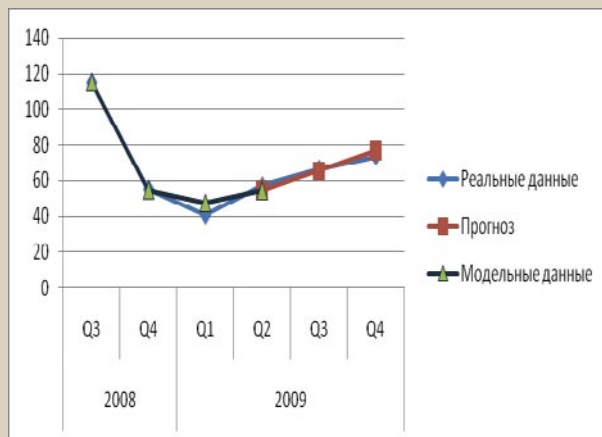
III квартал 2008 г. и спрогнозируем две точки (см. рис. 4). Результаты также хорошо согласуются с реальными данными, что говорит о хорошем качестве построенной модели. Это означает, что наш прогнозный «телескоп» готов к использованию.

### Что нас ждет впереди?

Используя значения параметров модели, полученных на стадии обучения, спрогнозируем цены на нефть на 2010 г. (рис. 5). К концу текущего года цены выйдут на уровень чуть выше 100 долл./барр. А поквартальная их динамика такова: конец I квартала – 82,47, конец II – 90,8, конец III – 98,27, конец года – 104,72 долл. за баррель.

Для понимания возможных изменений цен на нефть под воздействием различных факторов, включенных в модель, необходимо произвести анализ рис-

Рис. 4. Результаты бэк-тестирования на до- и послекризисных временных интервалах



Обучение модели производилось вплоть до I квартала 2009 г., после чего модель рассчитывала прогнозные значения для II, III и IV кварталов 2009 г. Полученные данные сравнивались с имеющимися для этих временных интервалов значениями цен на нефть, на основании чего осуществлялась оценка относительной погрешности прогноза (табл. 2).

Как видим, результаты модели прогноза хорошо согласуются с реальными значениями цен на нефть на

интервале кризисных событий. Полученная точность прогноза на 1 и даже на 2 квартала очень высока (точность меньше 10% считается отличной).

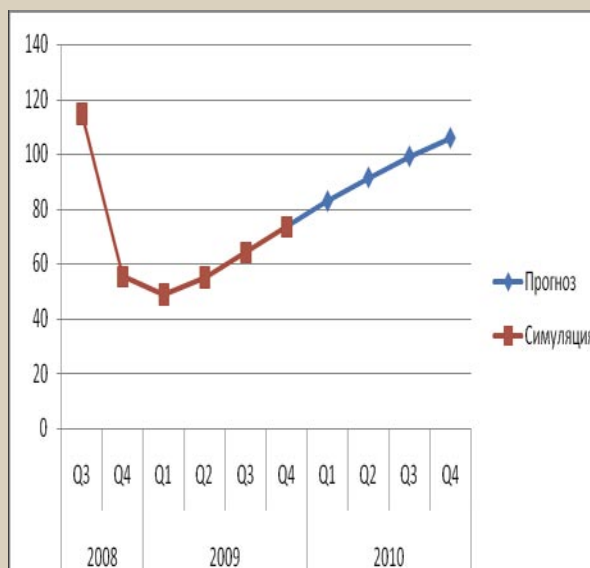
Теперь рассмотрим предыдущий диапазон – с III квартала 2006-го по II квартал 2008 г. (интервал докризисной динамики). Для него характерно стабильное превышение потребления над объемами добычи нефти. В качестве контрольных точек для обучения модели возьмем данные с III квартала 2006-го по

Таблица 2

Результаты бэк-тестирования прогнозной модели

Глубина прогноза	Реальное значение, долл./барр.	Прогнозное значение, долл./барр.	Относительная погрешность, %
Для II–IV кварталов 2009 г. (кризисный интервал)			
На 1 квартал	66,42	65,5	1,4
На 2 квартала	73,48	76,8	4,5
Для интервала предкризисной динамики цен			
На 1 квартал	83,97	81,60	2,8
На 2 квартала	91,17	92,53	1,5

**Рис. 5. Результаты прогнозирования цены нефти на 2010 г.**



ков. Он подразумевает возмущение (изменение значения) одной или нескольких переменных модели с последующим анализом ее отклика. В качестве фактора риска обычно выбирается переменная, к вариациям которой целевая функция наиболее чувствительна. В нашей модели наиболее значимой переменной является «потребление». Будем считать, что в I квартале 2010 г. объем потребления имеет нормальное распределение возле своего модельного значения:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

где  $f$  – модельная функция потребления,  $a$  – функция плотности нормального распределения со средним значением (равным 1) и среднеквадратичным отклонением 0,012; при этом соответствует I кварталу 2010 г. Значение среднеквадратичного отклонения – примерно 1 млн. баррелей в день. Результат влияния такого возмущения приводит к изменению цен на нефть.

После начального отклонения система начинает «притягиваться» к своему устойчивому решению. Экономически это означает, что объемы добычи подстраиваются под изменение объемов потребления: при его увеличении возрастают объемы добычи, и

наоборот. В результате рост цены стабилизируется (срабатывает отрицательная обратная связь). Из представленных диапазонов цен (табл. 3) в I и II кварталах 2010 г., внутри которого могут находиться цены под воздействием вариаций спроса на нефть, видно, что по нашей модели в I квартале 2010 г. цена будет варьировать в интервале 71,3–92,1 долл./барр. с 90%-ной вероятностью.

Не менее интересно рассмотреть сценарий, когда производители стремятся увеличить объемы добычи, однако квоты им этого не позволяют. Будем считать, что квоты на добычу нефти также имеют нормальное распределение:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

где  $q$  – величина квоты.

Проанализируем последствия такого сценария. Как видно, VaR 95% претерпел изменение. С увеличением потребления производители не могут полностью удовлетворить спрос (мешают квоты), поэтому цена растет. Для проведения более детального анализа рисков будем считать, что ошибка в определении величины объема потребляемой нефти (фактор риска) станет со временем возрастать. Для учета этого факта функцию (8) следует умножить на еще одно нормальное распределение:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

Величина 0,013 соответствует 1 млн барр. в день, а  $\sigma$  – описывает увеличение среднеквадратичного отклонения для второй точки. В случае реализации рисков вариаций в уровне потребления нефти с вероятностью 90% цена будет варьировать в интервале 84,0–103,7 долл./барр.

## ВЫВОДЫ

Качество государственного управления зависит от выбранной модели прогнозирования цен на нефть и на другие экспортные товары. Эффективное моделирование позволит проводить бюджетное планирование в более короткие сроки и с большей точностью. Тестирование модели, проведенное на исторических данных, доказывает приемлемое по уровню точности ее качество. За счет этого модель позволяет осуществлять прогноз цен на нефть с временным лагом до 3–4 кварталов. Полученные результаты можно использовать для проектирования бюджета страны и коррекции в связи с теми или иными событиями, которые изменяют цены на нефть.

Таблица 3

**Риски изменения нефтяных цен, долл./барр.**

Воздействие вариаций	Дата, квартал 2010 г.	Среднее	VaR 5%	VaR 95%
Спроса	I	82,5	71,3	92,1
	II	90,8	84,0	96,6
Потребления	I	82,5	71,3	93,0
	II	90,8	84,0	103,7

Представленная модель учитывает только экономические факторы. Нефть же подвержена влиянию и политических факторов, моделировать которые крайне затруднительно. Однако системно-динамический подход дает возможность учитывать практически любые факторы, которые могут оказывать влияние на целевую функцию.