

УДК 336

*Д.М. Михайлов***АПРОБАЦИЯ ПОРТФЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ДЕФИЦИТОМ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА**

Проведена апробация модификации модели Г. Марковица для задачи управления дефицитом федерального бюджета при формировании федерального закона о федеральном бюджете на очередной финансовый год и на плановый период. При моделировании был использован логико-математический метод эмпирического исследования с использованием теоретических выводов в сфере государственных финансов. Возможность практического использования такой модели обосновывается приведенной оценкой параметров модели на основе фактических данных за 2010–2017 г. На основе исторических данных предполагаются ограничения на предельный объем планирования поступлений от источников финансирования дефицита. С учетом макроэкономической неопределенности потенциальные поступления прогнозируются с использованием интервальных коэффициентов. Эффективность построенного по модели портфеля управления дефицитом федерального бюджета предлагается сравнить с параметрами управления дефицитом, заложенными в федеральном бюджете в 2018 г. Кроме того, на основе оценки влияния диверсификации и ожиданий экономических агентов, в модели представленных как «транзакционные издержки» рассматривается целесообразность использования модели при планировании управления дефицитом федерального бюджета. С учетом эмпирических результатов делается вывод, что игнорирование ожиданий планового периода при формировании стратегии управления дефицитом федерального бюджета может привести к существенным потерям в поступлениях.

Ключевые слова: федеральный бюджет, дефицит, государственные заимствования, выбор портфеля, оптимизация с ограничениями.

DOI: 10.35634/2412-9593-2019-29-5-589-595

В статье «Построение портфельной модели управления дефицитом федерального бюджета» [3] представлена математическая модель процесса принятия решения о финансировании дефицита федерального бюджета на основе применения портфельной модели Г. Марковица [7; 8].

Так как в модели используется метод итерационного преобразования невозможно получить явную формулу для вычисления весов способов финансирования дефицита в портфеле. Но на основе апробации можно проверить практическую применимость модели.

Для оценки параметров модели предлагается использовать статистику государственных финансов за 2013–2017 г. Для каждого способа финансирования дефицита будет оценен интервал ожидаемого покрытия необходимого объема средств. Здесь и далее в качестве ожидаемого покрытия необходимого объема средств принимается ожидаемое значение отношения фактических поступлений к прогнозируемым по способу. На основе интервальных значений для каждого способа финансирования будет рассчитано интервальное значение фактического покрытия дефицита федерального бюджета.

В качестве рассматриваемых способов управления дефицитом федерального бюджета выделены следующие:

- увеличение акцизов и неналоговых платежей;
- государственные внутренние и внешние заимствования;
- поступления от приватизации государственного имущества, отдельно включая поступления от «массовой» приватизации и от приватизации крупных компаний;
- использование накопленных нефтегазовых доходов прошлых лет.

Возможность использования указанных способов для построения портфельной модели управления дефицитом описывается в статье «Применение портфельной теории для управления дефицитом федерального бюджета» [2].

На основе статистических данных за 2010–2017 г. оценено покрытие планируемого объема средств от каждого способа в каждом году. По указанным данным с использованием методов оценки интервальных значений рассчитаны интервалы ожидаемого покрытия необходимого объема средств, а также рассчитана ковариационная матрица $(\sigma_{ij})_{n \times n}$. Табл. 1 содержит полученные параметры для каждого способа управления дефицитом: вероятность покрытия, дисперсия.

Таблица 1

Способ финансирования	Покрытие		Дисперсия	
Увеличение налогов	0,7177	1,2052	0,1948	0,1594
Внутренние заимствования	0,7111	1,2111	0,4464	0,3653
Внешние заимствования	0,8285	1,0835	0,0331	0,0271
Приватизация крупных компаний	4,6375	12,5875	172,4357	141,0838
«Массовая» приватизация	1,1600	1,8100	2,6425	2,1621
Использование резервных фондов	0,8890	0,9215	0,0022	0,0018

Источник: расчеты автора.

В основе апробации математической модели стоит сравнение результатов исполнения дефицита федерального бюджета в 2018 г. и стратегии, найденной по модели. Требуется оценить уровень риска и покрытие портфеля способов управления дефицитом в 2018 г.

На 2018 г. прогнозировался дефицит федерального бюджета в объеме 1 271 393,6 млн руб. Сальдо привлечения средств от внутренних облигационных займов прогнозировалось в объеме 817 041,8 млн руб. Объем поступлений в федеральный бюджет средств от приватизации федерального имущества в 2018 г. прогнозировалось 13 019,8 млн руб., в том числе 5 600,0 млн рублей за счет «массовой» приватизации. Изменение остатков средств ФНБ прогнозировалось в объеме 1 113 745,3 млн руб. С учетом изменения иных остатков прогнозировалось изменение остатков средств фондов в объеме 592 642,8 млн руб. Сальдо привлечения от внешних облигационных займов прогнозировалось в объеме (-) 29 192,0 млн руб.

В части изменения акцизного законодательства и неналоговых доходов в 2018 г. от:

1) индексации специфических ставок акцизов на этиловый спирт из пищевого или непищевого сырья; на автомобили легковые и мотоциклы; на алкогольную продукцию с объемной долей этилового спирта свыше 9 % прогнозировался рост доходов на 31 876,9 млн руб.;

2) введения утилизационного сбора на средства производства (адвалорная ставка 7 %) прогнозировался рост доходов на 28 547,5 млн руб.;

3) повышения на 15% ставок утилизационного сбора на колесные транспортные средства и самоходные машины и прицепы к ним ввозимые в Российскую Федерацию и производимые на территории Российской Федерации прогнозировался рост доходов на 23 857,2 млн руб.

Итоговые веса в портфеле способов управления дефицитом в 2018 г. представлены в табл. 2.

Таблица 2

Способ финансирования	Вес
Увеличение налогов	0.024
Внутренние заимствования	0.603
Внешние заимствования	-0.022
Приватизация крупных компаний	0.005
«Массовая» приватизация	0.004
Использование резервных фондов	0.386

Источник: расчеты автора, Федеральный закон «О федеральном бюджете на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов».

Также необходимо оценить верхние границы для каждого инструмента управления дефицитом. Их оценку предлагается сделать на основе исторических данных об их применении. Так, например, для изменения ставок акцизов и неналоговых доходов предлагается установить верхний предел, соответствующий сумме планируемых дополнительных поступлений в 2017 г. – 523 348,0 млн руб., или в долях к дефициту 2018 г. (с учетом планируемых дополнительных доходов) – 0,386. Аналогично произведены расчеты для других инструментов управления дефицитом федерального бюджета.

В модель включены «транзакционные издержки», которые в случае общественных финансов отражают риски при отклонении от ожидаемых параметров бюджета. В целях апробации параметры «транзакционных издержек» оценены как отклонение от параметров первого года планового периода федерального бюджета на 2017–2019 г.

Результаты оценки стратегии финансирования дефицита федерального бюджета в 2018 г. представлены в табл.3 «+», «баланс» и «-» обозначены ожидания в рамках интервальных коэффициентов. «+» означает оптимистичное ожидание, то есть покрытие портфеля считается по правой границе интервальных значений, «-» означает пессимистичное ожидание, то есть покрытие портфеля считается по правой границе интервальных значений, «баланс» – покрытие портфеля определяется как среднее правой и левой границы интервала. Более низкие ограничения по риску в случае пессимистичных ожиданий обосновываются более высокими значениями дисперсии при пессимистичных ожиданиях. Дисперсия равна дисперсии портфеля инструментов финансирования дефицита с учетом ковариации.

Таблица 3

Ожидания	Покрытие			Покрытие (с штрафами)			Дисперсия		
	+	«баланс»	-	+	«баланс»	-	+	«баланс»	-
2018 г.	1.161	0.980	0.799	1,146	0.965	0.783	0.160	0.175	0.196

Источник: расчеты автора.

Для корректности сравнения, все предлагаемые стратегии должны иметь дисперсию не больше, чем портфель способов управления дефицитом в 2018 г. Заранее следует отметить, что при разных исходных предпочтениях к риску формируются разные портфели. В табл. 4 представлены оптимальные портфели, полученные по модели, с разной оценкой будущего покрытия от инструментов.

Таблица 4

Ожидания	+	«баланс»	-
Увеличение налогов	0.386	0.186	0.006
Внутренние заимствования	0.400	0.080	0.000
Внешние заимствования	0.136	0.136	0.056
Приватизация крупных компаний	0.020	0.030	0.030
«Массовая» приватизация	0.018	0.018	0.018
Использование резервных фондов	0.040	0.550	0.890
Покрытие	1.4182	1.1687	1.0019
Покрытие (с «транзакционными издержками»)	1.3499	1.0958	0.9169
Дисперсия	0.1574	0.1748	0.1825

Источник: расчеты автора.

Как можно увидеть, наибольшую долю при оптимистичном уровне отношения к риску занимают внутренние заимствования. Также, при оптимистичных взглядах увеличивается привлекательность увеличения акцизов и неналоговых доходов (рост доли с 0.006 до 0.186 и до 0.386) с одновременным снижением доли использования резервных фондов (снижение доли с 0.89 до 0.55 и до 0.04). Необходимо отметить полное использование ресурсов «массовой» приватизации (доля 0.018) при любых уровнях предпочтений к риску вследствие стабильных исторических данных о поступлениях из указанного источника. Кроме того, не предполагается значительного планирования поступлений от приватизации крупнейших компаний вследствие значительного риска неполучения таких поступлений. Относительно нереалистичными можно только охарактеризовать результаты по планируемой доле внешних займов в портфеле. Между тем при повышенном неприятии риска доля внешних заимствований снижается в 2,4 раза.

Необходимо отметить в целом более высокий уровень диверсификации при оптимистичных и сбалансированных ожиданиях. Это связано с тем, что использование средств резервных фондов является очевидно наиболее безрисковым способом финансирования дефицита.

В абсолютных значениях (млрд руб.) полученные стратегии управления дефицитом федерального бюджета представлены в табл. 5.

Возможность привлечения средств за счет внешних облигационных займов в текущих условиях подтверждается эмиссией евробондов «Россия-2029» на сумму 1,5 млрд долл. США и «Россия-2047» на сумму 2,5 млрд долларов в марте 2019 г.

Таблица 5

Ожидания	+	«баланс»	-
Увеличение налогов	523 290,6	252 155,6	8 134,1
Внутренние заимствования	542 270,1	108 454,0	0,0
Внешние заимствования	184 371,8	184 371,8	75 917,8
Приватизация крупных компаний	27 113,5	40 670,3	40 670,3
«Массовая» приватизация	24 402,2	24 402,2	24 402,2
Ожидания	+	«баланс»	-
Использование резервных фондов	54 227,0	745 621,4	1 206 550,9

Источник: расчеты автора.

Исследования полученных решений

Полученные портфельные стратегии требуется сравнить между собой. Для этого с учетом данных об исполнении федерального бюджета в 2018 г. рассчитано фактическое покрытие по каждой портфельной стратегии (табл. 6).

Таблица 6

Способ финансирования	Покрытие
Увеличение налогов	1.31
Внутренние заимствования	0.62
Внешние заимствования	0.64
Приватизация крупных компаний	1.39
«Массовая» приватизация	0.43
Использование резервных фондов	1.00

Источник: расчеты автора, данные об оперативном исполнении федерального бюджета на 1 января 2019 г.

Фактическое покрытие портфеля способов управления дефицитом федерального бюджета в 2018 г., определенного Федеральным законом о федеральном бюджете на 2018-2020 г., составляет 0,7859. При условии совершенного предвидения, максимальное фактическое покрытие составит 1,2296. Из табл. 7 видно, что любая из предложенных стратегий дает покрытие, превосходящее покрытие стратегии, предусмотренной законом.

Таблица 7

Стратегия	Фактическое покрытие
+	0.9162
«баланс»	0.9797
-	0.9831

Источник: расчеты автора.

Максимальное фактическое покрытие имеет стратегия при пессимистичных ожиданиях. Это связано с фактическим невыполнением программы внутренних заимствований в полном объеме по итогам 2018 г.

Анализ устойчивости полученных портфелей

«Транзакционные издержки» влияли на расчет эффективных портфелей, так как в каждом случае принимались во внимание ожидания планового периода бюджета текущего года, относительно которых считались «транзакционные издержки», напрямую уменьшающие покрытие портфелей. Для более явного наблюдения влияния «транзакционных издержек» рассматривается устойчивость портфелей (с оптимистичными и сбалансированными ожиданиями) на изменение покрытия поочередно каждого способа управления дефицитом, участвующего в образовании портфеля. В начале проверяется портфель с оптимистичными ожиданиями. В табл. 8 указано как следует изменить покрытие способа, чтобы портфель изменился. В случае, если изначальная доля способа управления дефицитом составляет максимально возможную долю в портфеле согласно определенным ограничениям, то расчет необходимых изменений покрытия для перебалансировки портфеля проводился в отрицательных значениях.

Таблица 8

Актив	$(\Delta r_i + r_i)/r_i$	Δr_i	Покрытие старого портфеля	Покрытие нового портфеля
Увеличение налогов	0,83	-0,205	1.3391	1.3392
Внутренние заимствования	1,17	+0,210	1.5022	1.5023
Внешние заимствования	0,96	-0,040	1.4129	1.4128
Приватизация крупных компаний	1,74	+9,300	1.5988	1.5994
«Массовая» приватизация	0,60	-0,730	1.4051	1.4052
Использование резервных фондов	1,35	+0,320	1.4310	1.4311

Источник: расчеты автора.

Сильно выделяется устойчивость портфеля по изменению покрытия от приватизации крупных компаний и от «массовой» приватизации. Для первого способа это в первую очередь связано с высоким риском поступлений средств и необходимостью сохранения нового портфеля в пределах заданного уровня риска, соответствующего реальной стратегии финансирования дефицита в 2018 г. В части устойчивости доли «массовой» приватизации необходимо отметить чрезвычайную привлекательность данного способа управления дефицитом с точки зрения стабильности поступлений. Относительную устойчивость доли использования средств резервных фондов можно объяснить в первую очередь ролью данного способа в портфеле, а именно уменьшение дисперсии портфеля. Его покрытие вносит относительно малую долю в покрытие портфеля. Портфель наименее устойчив по отношению к изменению покрытия от увеличения налогов, а также внутренних и внешних заимствований. Это можно объяснить высокими значениями отношения покрытия к риску (так называемый коэффициент Шарпа) для данных способов управления дефицитом и большой долей в портфеле. Если построить похожую таблицу только для портфеля со сбалансированными ожиданиями, можно заметить снижение необходимого изменения покрытия, а как следствие, – и устойчивости портфеля. Результаты проверки портфеля на устойчивость представлены в табл. 9. Высокую чувствительность портфеля со сбалансированными ожиданиями можно попробовать объяснить большей чувствительностью к риску и поиску оптимальных решений.

Таблица 9

Актив	$(\Delta r_i + r_i)/r_i$	Δr_i	Покрытие старого портфеля	Покрытие нового портфеля
Увеличение налогов	1,16	+0,150	1.1857	1.1858
Внутренние заимствования	1,17	+0,160	1.1792	1.1793
Внешние заимствования	1,04	+0,040	1.1066	1.1067
Приватизация крупных компаний	1,46	+4,00	1.3187	1.3188
«Массовая» приватизация	0,63	-0,550	1.0917	1.0915
Использование резервных фондов	1,23	+0,210	1.1788	1.1789

Источник: расчеты автора.

На основе эмпирического анализа можно выдвинуть гипотезу о высокой устойчивости к изменению покрытия при оптимистичных ожиданиях по сравнению с менее оптимистичными.

Оценка влияния транзакционных издержек

Предлагается проверить, на сколько сильно влияет учет «транзакционных издержек» на покрытие дефицита портфельными стратегиями. Для сбалансированных ожиданий составлена портфельная стратегия без учета «транзакционных издержек». В табл. 10 проведено сравнение портфельных стратегий при сбалансированном отношении к риску, составленных с учетом и без учета транзакционных издержек, и на фактических данных об исполнении федерального бюджета в 2018 г.

Из таблицы видно, что при игнорировании ожиданий планового периода федерального бюджета текущего года (или «транзакционных издержек» согласно модели) планируемое покрытие портфельной стратегий выше. Но при учете транзакционных издержек, покрытие таких стратегий падает значительно сильнее, чем у стратегий, составленных по предложенной модели. Кроме того, фактическое покрытие стратегий, рассчитанное на основе данных об исполнении 2018 г., показывает, что стратегия, составленная с учетом ожиданий, лучше гарантирует финансирование дефицита. А значит

игнорирование ожиданий планового периода при формировании стратегии управления дефицитом федерального бюджета может привести к существенным потерям в поступлениях.

Таблица 10

	Расчет покрытия с издержками	Расчет покрытия без издержек
Предполагаемое покрытие (без учета «транзакционных издержек»)	1.1687	1.1702
Предполагаемое покрытие (с учетом «транзакционных издержек»)	1,0958	1,0515
Фактическое покрытие	0.9797	0.8523

Источник: расчеты автора.

Анализ применения диверсификации при управлении дефицитом федерального бюджета

В результате применения принципа диверсификации портфеля согласно классической портфельной модели Г. Марковица происходит уменьшение риска. Расчетная ковариационная матрица для предлагаемых способов управления дефицитом федерального бюджета имеет отрицательные значения для следующих пар способов, представленных в табл.11:

Таблица 11

Пара способов управления дефицитом	Значение ковариации
Налоги/внутренние заимствования	-0,084936574
Налоги/внешние заимствования	-0,035975385
Налоги/«массовая» приватизация	-0,370426923
Налоги/резервные фонды	-0,000836728
Внутренние заимствования/внешние заимствования	-0,011495385
Внешние заимствования/приватизация крупных компаний	-0,059187692
Внешние заимствования/резервные фонды	-1,33*10 ⁽⁻¹⁹⁾
Приватизация крупных компаний/«массовая» приватизация	-5,867380769

Источник: расчеты автора.

Как видно из таблицы, самые большие значения по модулю в парах «приватизация крупных компаний/«массовая» приватизация» и «налоги/«массовая» приватизация», что также объясняет высокий уровень использования способа «массовая приватизация» в портфелях, построенных по модели.

Риск или изменчивость портфеля способов управления дефицита были уменьшены за счет диверсификации для каждого из портфелей. Так, для портфеля с оптимистичными ожиданиями, уменьшение дисперсии составило 0,041, для портфеля со сбалансированными ожиданиями уменьшение дисперсии составило 0,014, для портфеля с пессимистичными ожиданиями уменьшение дисперсии составило 0,007.

Данные о фактическом покрытии способов управления дефицитом федерального бюджета по итогам 2018 г. подтверждают целесообразность диверсификации. Так, при фактическом покрытии «массовой» приватизации в 0,43, покрытие от налогов составляет 1,31 и покрытие от приватизации крупных компаний – 1,39.

Таким образом, на основе вышеуказанного анализа можно сделать вывод о том, что стратегия диверсификации при разработке плана финансирования дефицита федерального бюджета должна быть одним из основных приоритетных направлений. Портфель способов финансирования предлагается формировать таким образом, чтобы максимизировать уровень погашения дефицита бюджета при минимизации уровня риска и отклонений от ожиданий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации: [федер. закон: принят Гос. думой 31 июля 1998 г.: по состоянию на 29 июля 2017 г.]. Собрание законодательства РФ, 1998, № 31, ст. 3823.
2. Михайлов Д.М. Применение портфельной теории для управления дефицитом федерального бюджета // Экономика и предпринимательство. 2017. № 8 (ч. 1) (85-1). С. 38-43.

3. Михайлов Д.М. Построение портфельной модели управления дефицитом федерального бюджета // Экономика и предпринимательство. 2018. № 10 (ч. 12) (99). С. 1225-1230.
4. Солтаханов А.У., Сакова О.И. Диверсификация источников финансирования расходов государства // LAP Lambert Academic Publishing, 2012. 148 с.
5. Ахметова Д.Д., Яруллин Р.Р. Вопросы оптимизации дефицита федерального бюджета // Международный научный журнал «Инновационная наука». 2016. № 7(8). С. 15-17.
6. Малкина М.Ю., Балакин Р.В. Оценка риска и эффективности налоговых систем российских регионов на разных уровнях бюджетной системы // Региональная экономика: теория и практика. 2017. Т. 15, № 11. С. 2033-2051.
7. Markowitz H. Portfolio selection // Journal of Finance. 1952. № 7. P. 77-91.
8. Markowitz H. Foundations of portfolio theory // Journal of Finance. 1991. № 46 (2). P. 469-478.
9. Xia Y.S., Liu B., Wang S.Y., Lai K.K. A model for portfolio selection with order of expected returns // Comput. Oper. Res. 2000. № 27. P. 409-422.
10. Chang T.J., Meade N., Beasley J.E., Sharaiha Y.M. Heuristics for cardinality constrained portfolio optimization // Comput. Oper. Res. 2000. № 27. P. 1271-1302.
11. Speranza M.G. A heuristic algorithm for a portfolio optimization model applied to the Milan stock market // Comput. Oper. Res. 1996. № 23. P. 433-441.
12. Jobst N.J., Horniman M.D., Lucas C.A., Mitra G. Computational aspects of alternative portfolio selection models in the presence of discrete asset choice constraints // Quant. Finance. 2001. № 1. P. 1-13.
13. Ishaq T., Mohsin H.M. Deficits and inflation; Are monetary and financial institutions worthy to consider or not? // Borsa Istanbul Review. 2015. № 15-3. P. 180-191.
14. Arjomand M., Emami K., Salimi F. Growth and Productivity; the role of budget deficit in the MENA selected countries // Procedia Economics and Finance. 2016. № 36. P. 345-352.
15. C.G.M. Sterks The structural budget deficit as an instrument of fiscal policy // De Economist. 1984. №132, NR, 2. P. 183-203.

Поступила в редакцию 02.09.2019

Михайлов Данила Михайлович, аспирант 3-го курса
Департамента общественных финансов, магистр экономики
ФГОУБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
125993, Россия, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 49
E-mail: academy@fa.ru

D.M. Mikhaylov

APPROBATION OF THE FEDERAL BUDGET DEFICIT MANAGEMENT PORTFOLIO MODEL

DOI: 10.35634/2412-9593-2019-29-5-589-595

The article tested a modification of the G. Markowitz's model for the task of managing the federal budget deficit in the formation of the federal law about the federal budget for the next fiscal year and for the planning period. The logical-mathematical method of empirical research was used in modeling with the use of theoretical conclusions in the sphere of public finance. The possibility of practical use of such a model is justified by the given assessment of the model parameters based on actual data for 2010-2017. Based on historical data, restrictions on the marginal volume of revenue planning from deficit financing sources are assumed. Because of macroeconomic uncertainty potential revenues are projected using interval coefficients. The effectiveness of the federal budget deficit management portfolio constructed according to the model is proposed to be compared with the deficit management parameters laid down in the federal budget in 2018. In addition, based on the assessment of the impact of diversification and expectations of economic agents (in the model presented as "transaction costs") the article discussed the feasibility of using the model in planning the management of the federal budget deficit. Taking into account the empirical results it is concluded that ignoring the expectations of the planning period in the formation of the federal budget deficit management strategy can lead to significant losses in revenues.

Keywords: Federal budget, deficit, government borrowing, portfolio choice, constrained optimization.

Received 02.09.2019

Mikhaylov D.M., postgraduate student of Department of Public Finance, master's degree in economics
Financial University under the Government of Russian Federation
Leningradskiy prospect, 49, Moscow, Russia, 125993
E-mail: academy@fa.ru