

МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА РОССИИ

Смирнов М. В.

*Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
Россия, г. Москва, Ленинградский проспект д.49
mvsmirnov@fa.ru*

Аннотация: предлагается доклад на актуальную тему выбора приоритетных параметров, используемых в процессе принятия решений по достижению технологического суверенитета России. На основе методов матричной свёртки и расстановки приоритетов предложен подход к организации бинарного дерева финансово-экономических параметров, участвующих в получении интегральной оценки результатов принятия управленческих решений.

Ключевые слова: технологический суверенитет, дихотомическое программирование, расстановка приоритетов, экономика, финансы, управление, принятие решений.

Введение

Современная ситуация в российской экономике, ослабленной коронавирусными ограничениями и испытывающей беспрецедентное санкционное давление, требует переосмысления методов и подходов, используемых в ходе принятия управленческих решений. Сформировавшаяся в результате тяжёлых экономических реформ 1990-х монетарная политика Центрального банка и Правительства Российской Федерации, даже несмотря на незаконные экономические санкции, введённые против нашей страны странами «коллективного запада», считается успешной в смысле снижения бремени внешнего долга, снижения зависимости от экспорта энергоресурсов, диверсификации внешней торговли, снижения инфляции. Однако эти и многие другие значения показателей экономической деятельности страны, хотя и вызывавшие определённое беспокойство, но всё же считавшиеся в целом оправданными в системе глобальной экономики, вызывают всё большую тревогу в текущих условиях, характеризующихся стремлением сильных мировых экономических игроков обеспечить свою выгоду, отвергая принципы свободной торговли и опираясь на меры протекционизма. Эту тенденцию увидели как специалисты-практики на местах, так и руководство страны. И не случайно в этой связи специальный представитель Президента Российской Федерации Д. Песков заявил о практически гарантированном конце глобализации [1]. По мнению Д. Пескова, успешными в ближайшее десятилетие станут лишь те страны, которые смогут добиться технологического суверенитета. Для этого необходимо перестроить систему государственных приоритетов в управлении народным хозяйством. С такой точкой зрения согласен глава одного из крупнейших российских банков А. Костин. По его мнению, после распада СССР Россия вступила в игру «глобализация», правила которой сформулированы не ею и без ее участия. Однако теперь глобализация в прежнем виде закончилась [2]. Позже, участники прошедшего в июне Санкт-Петербургского международного экономического форума высказали похожие идеи. «Россия потеряла участие в международном разделении труда, экономике нужно переориентироваться с экспорта на внутренний рынок» – заявила руководитель Банка России Э. Набиуллина [3].

По сути, в обозначенных условиях России требуется новая экономическая парадигма, в которой задачи глобальной экономики не могут и не должны выполняться. Новые подходы в экономике заставляют по-новому взглянуть на показатели экономической деятельности и оценить их с точки зрения обретения указанного технологического суверенитета.

Для иллюстрации сказанного рассмотрим такой экономический показатель, как счёт текущих операций. Напомним, что сальдо счёта текущих операций может быть положительным (профицит) и отрицательным (дефицит). Профицит способствует оттоку капитала, так как собственных сбережений хватает, чтобы обеспечить внутренние инвестиции. В этих условиях излишки сбережений отправляются во вне и, таким образом, субъект экономической деятельности является кредитором. Дефицит означает нехватку денежных средств и субъект становится заёмщиком.

К основным компонентам счёта текущих операций России относятся торговый баланс, баланс услуг, баланс первичных и вторичных доходов. По данным Банка России [4], профицит счёта текущих операций в 2021 году обусловлен положительным сальдо торгового баланса. Таковым оно является уже не первый год. Так, например, за период с 2015 по 2021 год накопленный итог положительного сальдо торгового баланса составил 997,73 млрд долларов США (см. табл.1).

Таблица 1. Торговый баланс России в 2015–2021 гг.

	Год	Торговый баланс, млрд долларов США	Торговый баланс с накопительным итогом, млрд долларов США
1	2015	148,40	148,40
2	2016	90,21	238,61
3	2017	114,56	353,17
4	2018	195,06	548,23
5	2019	165,84	714,07
6	2020	93,73	807,80
7	2021	189,93	997,73

Таким образом, на протяжении ряда лет Россия является кредитором многих зарубежных стран, в том числе и тех, которые включены в перечень недружественных [5]. И это при том, что не все внутренние социальные проблемы решены. Так, например, в 2018 году из-за нехватки средств на обеспечение денежного содержания пенсионеров увеличен срок выхода россиян на пенсию [6].

Другими показателями экономической деятельности, важными для обеспечения технологического суверенитета, являются курс рубля и ключевая ставка Банка России. Эти показатели связаны, и практически всегда те или иные их конкретные значения кого-либо не устраивают. Однако, если раньше Банк России и Правительство имели возможность находить баланс интересов импортёров, экспортёров, кредитно-финансовых организаций и домохозяйств, то в новой экономической реальности мы будем исходить из того, что управление этими и другими параметрами экономической деятельности должно быть подчинено целям достижения указанного технологического суверенитета. Это значит, что финансово-экономическое регулирование должно также способствовать импортозамещению критически важных технологий и созданию соответствующей научной и образовательной инфраструктуры.

Таким образом, необходимо решить задачу повышения эффективности управления финансово-экономической деятельностью с помощью подбора значимых финансово-экономических параметров. При этом важно учитывать побочные эффекты в долгосрочной перспективе. Так, например, краткосрочный положительный эффект от укрепления национальной валюты, выражающийся в возможности выгодно приобретать импортные товары, может сказаться отрицательно в долгосрочной перспективе в виде снижения уровня жизни более быстрыми темпами из-за падения национального производства. Мало кто из аналитиков мог предсказать значительное укрепление рубля в условиях санкций и специальной военной операции. В момент подготовки доклада появилось сообщение ТАСС, в котором первый вице-премьер России А. Белоусов назвал «комфортным, равновесным» курс от 70 до 80 рублей за доллар [7].

Для решения обозначенной задачи рассмотрим методику выбора значимых параметров экономического развития на основе методов дихотомического программирования [8, 9] и расстановки приоритетов [10, 11].

1 Материалы и методы

Определим достижение технологического суверенитета генеральной целью (ГЦ) и рассмотрим ее как целевую функцию множества $X = \{x_i: i = \overline{1, n}\}$ финансово-экономических параметров:

$$\text{ГЦ} = F(X) \quad (1)$$

Для наглядности используем ограниченное множество X из пяти параметров:

x_1 – торговый баланс;

x_2 – уровень инфляции;

x_3 – ключевая ставка;

x_4 – курс рубля;

x_5 – объём инвестиций в продукцию с высокой добавленной стоимостью.

Пусть каждый из параметров оказывает определённое влияние на достижение ГЦ российской экономики. Тогда для оценки совокупного влияния параметров составим модель управления параметрами системы в виде дерева целей и матрицы интегральной оценки. Дерево целей показано на рисунке 1.

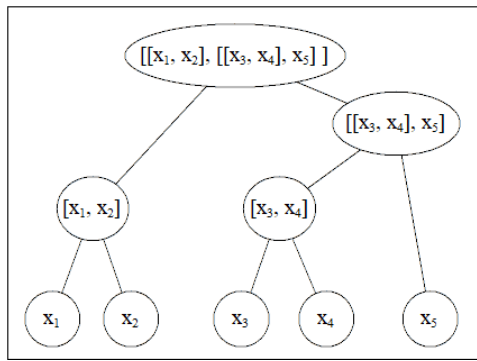


Рис. 1. Дерево целей

Затем, на основе дерева целей, формируется матрица интегральной оценки, как показано на рисунке 2.

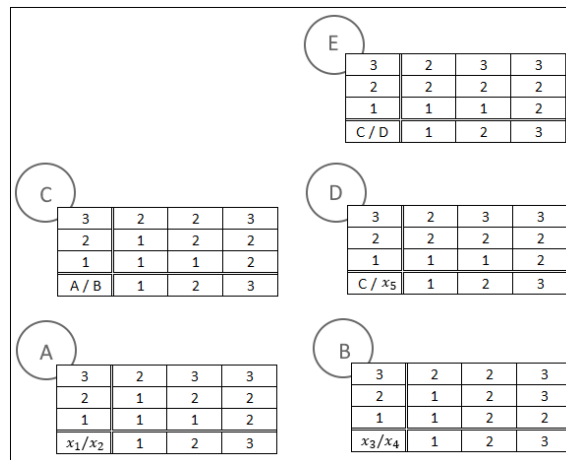


Рис. 2. Матрица интегральной оценки параметров целевой функции

Матрица интегральной оценки позволяет рассчитать совместное влияние изменяемых параметров на значение целевой функции. В этой матрице по горизонтали и вертикали (в нижней строке и в крайнем левом столбце) размещены положительные оценки в баллах изменения соответствующих параметров – от одного до v баллов. В данном примере $v = 3$ (1 = «плохо», 2 = «хорошо», 3 = «отлично»). На пересечении строки и столбца указывается интегральная оценка совокупного влияния изменения двух параметров. Каждая интегральная оценка изменяется также в интервале от одного до v баллов. Результат совокупного влияния изменения параметров $\{x_1, x_2\}$ содержится в таблице A. Таблица B содержит результат совокупного изменения параметров $\{x_3, x_4\}$. Таблица C содержит интегральную оценку результатов, зафиксированных в A и B, и так далее. Интегральная оценка результатов изменений n параметров содержится в таблице E.

Очевидно, конечный результат интегрального оценивания зависит от размещения вершин на нижнем уровне дерева целей. Конкретный порядок присвоения значений остаётся на усмотрение исследователя и может базироваться на представлении о взаимном влиянии параметров, что может, в свою очередь, подтверждаться статистическими данными или экспертной оценкой. В данном случае, допустим, принято решение вершинам нижнего уровня дерева целей назначить параметры по убыванию значимости. Тогда возникает проблемный вопрос ранжирования параметров по значимости.

Для оказания поддержки в принятии решения по выбору связанных параметров нижнего уровня дерева целей воспользуемся методом расстановки приоритетов. Адаптация данного метода к нашей задаче позволяет выявить наилучшие параметры управления целевой функцией ещё до этапа составления дерева целей.

Пусть имеется матрица $(r_{ij})_{n,n}$ попарных сравнений имеющихся параметров целевой функции:

$$r_{ij} \in \begin{cases} [0; 0,5), & \text{если } x_i < x_j \\ [0,5; 1,5), & \text{если } x_i = x_j \\ [1,5; 2], & \text{если } x_i > x_j \end{cases}$$

где x_i – параметр, $i = \overline{1, n}$. В соответствии с указанной методикой необходимо рассчитать несколько итераций интегральной оценки, называемых интегральными оценками k -го уровня по формуле

$$S_i(k+1) = \sum_{i=1}^n r_{ij} \cdot S_j^N(k) \quad (2)$$

где $S_j^N(k)$ – нормированная интегрированная оценка k -го порядка, рассчитываемая по формуле

$$S_j^N(k) = \frac{S_i(k)}{\sum_j S_i(k)} \quad (3)$$

Выполнение этих расчётов позволяет ранжировать исследуемые параметры целевой функции. Этот результат далее может быть использован при определении значений, присваиваемых вершинам дерева целей системы оценивания значимости финансово-экономических параметров.

2 Расчёты и результаты

Пусть имеется следующая матрица $(r_{ij})_{n,n}$ попарных сравнений параметров:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0,6 & 1 & 1,5 & 0,9 \\ 2,1 & 1 & 1 & 1,3 & 1 \\ 0,5 & 1 & 1 & 1,8 & 1,7 \\ 0,5 & 1 & 0,4 & 1 & 1 \\ 1,7 & 1 & 1,5 & 1,3 & 1 \end{pmatrix}$$

Выполнив расчёты по формулам 2 и 3, получим результат попарного сравнения параметров целевой функции, как показано на рисунке 3.

	x1	x2	x3	x4	x5	S0	SN0	S1	SN1	S2	SN2	S3
x1	1.0	0.6	1.0	1.5	0.9	5.0	0.179856	0.954676	0.175587	0.957096	0.175904	0.957485
x2	2.1	1.0	1.0	1.3	1.0	6.4	0.230216	1.239928	0.228052	1.236216	0.227203	1.236574
x3	0.5	1.0	1.0	1.8	1.7	6.0	0.215827	1.185971	0.218128	1.191326	0.218953	1.190966
x4	0.5	1.0	0.4	1.0	1.0	3.9	0.140288	0.780576	0.143566	0.781330	0.143600	0.780676
x5	1.7	1.0	1.5	1.3	1.0	6.5	0.233813	1.275899	0.234668	1.275045	0.234340	1.275689

Рис. 3. Результат попарного сравнения

Здесь $S1, S2, S3$ – интегрированные оценки 1-го, 2-го и 3-го порядков, $SN0, SN1, SN2$ – нормированные интегрированные оценки. Также, для желающих самостоятельно повторить эти вычисления, покажем на рисунке 4 код программы на языке Пайтон.

```
import numpy as np
import pandas as pd
R = np.array([
    [1,0.6,1,1.5,0.9],
    [2.1,1,1,1.3,1],
    [0.5,1,1,1.8,1.7],
    [0.5,1,0.4,1,1],
    [1.7,1,1.5,1.3,1]
])
df = pd.DataFrame(R,
                  index = 'x1,x2,x3,x4,x5'.split(','),
                  columns = 'x1,x2,x3,x4,x5'.split(','))
df['S0'] = df.sum(axis=1) # Оценка нулевого порядка
df['SN0'] = df['S0'] / df['S0'].sum()
df['S1'] = np.dot(R, np.array(df["SN0"])) # Оценка 1-го порядка
df['SN1'] = df['S1'] / df['S1'].sum()
df['S2'] = np.dot(R, np.array(df["SN1"])) # Оценка 2-го порядка
df['SN2'] = df['S2'] / df['S2'].sum()
df['S3'] = np.dot(R, np.array(df["SN2"])) # Оценка 3-го порядка
df
```

Рис. 4. Код программы на языке Пайтон

Теперь, ориентируясь на значения интегрированной оценки 3-го уровня (столбец $S3$ на рис. 3), ранжируем параметры по предпочтительности. Наиболее значимым параметром является x_5 – объём инвестиций в продукцию с высокой добавленной стоимостью. Остальные параметры ранжированы следующим образом:

$$x_5 > x_2 > x_3 > x_1 > x_4 \quad (4)$$

Тогда получим следующую расстановку вершин дерева целей, как показано на рисунке 5.

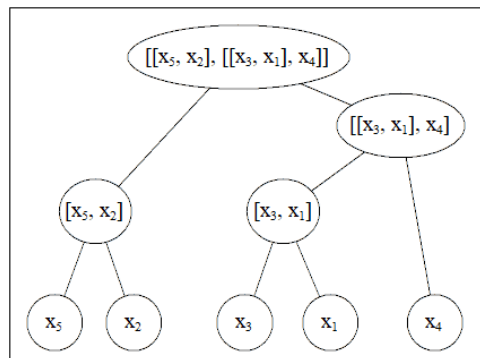


Рис. 5. Дерево целей на основе расстановки приоритетов

Далее полученное таким способом дерево целей используем для создания матрицы интегральной оценки, как показано на рисунке 2.

Заключение

Современная ситуация в российской экономике характеризуется волатильностью и слабо предсказуема из-за разнохарактерных рисков, вызванных как внешними угрозами, так и нерешенными многолетними проблемами, такими, как импортозамещение. Можно сказать, что российская экономика находится в точке бифуркации, что, возможно, приведёт к смене экономической парадигмы. Поэтому сегодня большое значение приобретают методы и модели поддержки принятия решений в управлении большими быстро меняющимися системами.

В данном докладе на основе известных методов социально-экономического управления предложен подход к поддержке принятия решений в сфере экономики и финансов. На основе метода расстановки приоритетов получено ранжирование финансово-экономических параметров целевой функции достижения технологического суверенитета России. Этот результат использован для формирования дерева целей и матрицы интегральной оценки на основе метода дихотомического программирования. Необходимые расчёты проведены с помощью компьютерной программы на языке Пайтон.

Эти результаты могут быть использованы в дальнейших исследованиях с расширенным набором параметров для решения различных задач функционально-стоимостного анализа в условиях изменяющейся экономической ситуации. Перспективным является создание на основе рассмотренных методов и моделей компьютерных алгоритмов и их встраивание в автоматизированные системы управления.

Литература

1. Песков Д. «Остров Россия». Спецпредставитель Президента о новой цифровой стратегии / Дмитрий Песков. – Москва : РБК, 2022 [электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/opinions/economics/09/06/2022/62a0e95b9a79472d8b713207> (дата обращения 14.06.2022).
2. Костин А. «Начать с чистого листа». Глава ВТБ — о новых принципах финансового рынка / Андрей Костин. – Москва : РБК, 2022 [электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/opinions/finances/14/06/2022/62a72a7c9a794768af9f74a2?> (дата обращения 14.06.2022).
3. Фейгин А. Набиуллина заявила об изменившихся «навсегда» условиях для экономики / А. Фейгин. – Москва : РБК, 2022 [электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/economics/16/06/2022/62aad4d99a79470cb8f380f8> (дата обращения 18.06.2022).
4. Платежный баланс, международная инвестиционная позиция и внешний долг Российской Федерации за 2021 год. – Москва : Банк России, 2022 [электронный ресурс]. – URL: https://cbr.ru/statistics/macro_itm/svs/p_balance/ (дата обращения 14.06.2022).
5. Распоряжение Правительства РФ от 05.03.2022 № 430-р «Об утверждении перечня иностранных государств и территорий, совершающих недружественные действия в отношении Российской Федерации, российских юридических и физических лиц». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» [электронный ресурс].
6. Федеральный закон от 03.10.2018 № 350-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам назначения и выплаты пенсий». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» [электронный ресурс].

7. *Эрозбек Д.* Белоусов считает, что рубль стал слишком крепким / Д. Эрозбек. – Москва, Коммерсантъ, 2022 [электронный ресурс]. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5412573> (дата обращения 14.06.2022).
8. *Бурков В. Н., Буркова И. В.* Задачи дихотомической оптимизации. – М.: Радио и связь. 2003. – 156 с.
9. *Бурков В. Н., Кондратьев В. Д., Щепкин А. В.* Механизмы повышения безопасности дорожного движения – М.: Ленанд. 2018. – 207 с.
10. *Чернов В. А.* Информационно-аналитическая подготовка решений, встраиваемых в алгоритмы цифрового управления // Управленческие науки. Т. 12, № 1'2022. – С. 6-16.
11. *Ткаченко И. Н.* Актуализация стейкхолдерского подхода корпоративного управления в условиях коронакризиса: от декларирования приверженности к прикладным моделям. Управленец. 2021;12(2). – С. 2-16.