

**ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ  
СОЦИАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ МЕТОДАМИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ\*****Валерий Александрович ЧЕРЕШНЕВ<sup>а</sup>, Александра Владимировна ВАСИЛЬЕВА<sup>б,\*</sup>,  
Борис Аленгордович КОРОБИЦЫН<sup>с</sup>**<sup>а</sup> доктор медицинских наук, академик РАН,  
директор Института иммунологии и физиологии Уральского отделения РАН,  
Екатеринбург, Российская Федерация  
chereshnev@duma.gov.ru<sup>б</sup> кандидат экономических наук, научный сотрудник, Институт экономики Уральского отделения РАН,  
Екатеринбург, Российская Федерация  
sa840sha@mail.ru<sup>с</sup> кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, Институт экономики Уральского отделения РАН,  
Екатеринбург, Российская Федерация  
kba@ecko.uran.ru

\* Ответственный автор

**История статьи:**

Принята 11.08.2016

Принята в доработанном виде  
17.10.2016

Одобрена 17.11.2016

Доступна онлайн 27.01.2017

УДК 330.341

JEL: C63, H43, H53

**Ключевые слова:**государственная программа,  
социальная сфера,  
экономическая эффективность,  
индекс развития человеческого  
потенциала, метод  
имитационного моделирования**Аннотация****Предмет.** В последние годы реализуется большое количество государственных программ, направленных на решение социально-экономических проблем в России. Основным критерием для отбора и принятия таких программ должна быть научно обоснованная методика оценки экономической эффективности. Однако нормативные документы, регламентирующие типовую методику такой оценки или хотя бы ее общие (базовые) принципы, в настоящее время отсутствуют.**Цели.** В статье решаются актуальные задачи разработки и реализации методики оценки экономической эффективности государственных программ социальной направленности, обладающих как научной новизной, так и высокой практической значимостью.**Методология.** Предлагаемая методика оценки экономической эффективности государственных программ социальной направленности основана на четырех методологических принципах: представление ожидаемых эффектов реализации программы в стоимостном выражении на основе использования индекса развития человеческого потенциала; приведение будущих расходов и доходов программы к текущей стоимости методом дисконтирования; использование в качестве интегрального показателя экономической эффективности программы чистого дисконтированного дохода; использование для учета влияния экономических, финансовых и валютных рисков на реализацию программы метода имитационного моделирования.**Результаты.** Для автоматизации проведения расчетов по оценке экономической эффективности государственных программ социальной направленности предлагаемая методика была реализована в программе MathCAD. С использованием предложенной методики была получена оценка экономической эффективности государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения». Обработка и интерпретация полученных результатов позволили сделать выводы о высокой ожидаемой доходности программы и среднем уровне ее рискованности.**Выводы.** Успешная апробация предложенной методики дает основание предложить ее в качестве типовой для оценки экономической эффективности государственных программ социальной направленности, их сравнения и отбора наиболее эффективных в условиях имеющихся бюджетных ограничений.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2016

**Введение**

Необходимым условием устойчивого экономического роста России является эффективное развитие социальной сферы.

Осознание властью важности решения социально-экономических проблем подтверждает большое

количество реализуемых государственных программ социальной направленности. Однако увеличение доли бюджетных расходов на развитие социальной сферы само по себе не гарантирует адекватного повышения ее эффективности [1–3].

Основным критерием для отбора и принятия государственных программ должна быть научно обоснованная оценка их эффективности.

\* Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ, грант № 15-02-00046а.

## Нормативная база оценки эффективности государственных программ

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 02.08.2010 № 588 «Об утверждении Порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации» (ред. от 26.12.2014) одним из требований к содержанию государственной программы является наличие методики оценки ее эффективности, где в качестве основных критериев применяются:

- критерии экономической эффективности, учитывающие оценку вклада государственной программы в экономическое развитие Российской Федерации в целом, оценку влияния ожидаемых результатов государственной программы на различные сферы экономики РФ. Оценки могут включать как прямые (непосредственные) эффекты от реализации государственной программы, так и косвенные (внешние) эффекты, возникающие в сопряженных секторах экономики Российской Федерации;
- критерии социальной эффективности, учитывающие ожидаемый вклад от реализации государственной программы в социальное развитие, показатели которого не могут быть выражены в стоимостной оценке.

При этом в приказе Минэкономразвития России от 20.11.2013 № 690 «Об утверждении Методических указаний по разработке и реализации государственных программ Российской Федерации», являющемся более поздним документом, методика оценки эффективности государственной программы уже исключена из содержания программы и приводится в качестве одного из дополнительных и обосновывающих материалов, представляемых ответственным исполнителем с проектом государственной программы.

Таким образом, значимость оценки эффективности программы в соответствии с данным приказом отходит на второй план. Более расплывчато представлены и критерии оценки эффективности. В том же приказе указывается: «При оценке планируемой эффективности в зависимости от сферы реализации государственной программы может приводиться оценка влияния реализации государственной программы на макроэкономические, демографические, социальные показатели, в том числе оценка дополнительного прироста рабочих мест; оценка

ускорения темпов роста производства и роста производительности труда; оценка изменения параметров качества жизни населения; оценка финансово-экономических последствий реализации государственной программы (в том числе оценка динамики поступлений доходов бюджетов бюджетной системы)».

Единственным нормативным документом, регламентирующим требования к оценке эффективности государственной программы, является упомянутый приказ Минэкономразвития России от 20.11.2013 № 690. В соответствии с ним оценка эффективности реализации государственной программы определяется на основе сопоставления степени реализации мероприятий, степени достижения плановых значений показателей (индикаторов), степени соответствия фактических расходов запланированному уровню затрат.

Такой подход изначально предполагает правильность установленных программой индикаторов, запланированных мероприятий и расходов, а соответствие им – признание программы эффективной. Очевидно, полученная в соответствии с таким подходом оценка эффективности будет являться субъективной, в значительной степени зависящей от мнения экспертов. Более того, данная методика позволяет производить оценку государственной программы уже на стадии реализации и не может быть применена для сопоставления и отбора на стадии ее планирования.

С учетом того, что индикаторы программ, а тем более программ разной направленности, как правило, выражены в различных единицах измерения, их применение является недостаточным для сопоставления и отбора наиболее эффективных программ в условиях имеющихся бюджетных ограничений.

В сложившихся условиях единственным инструментом сопоставления государственных программ разной направленности и единственным научным обоснованием оптимизации расходования финансовых ресурсов на социальную сферу, по нашему мнению, является критерий экономической эффективности.

В то же время нормативные документы, регламентирующие типовую методику получения оценки экономической эффективности государственных программ или общие (базовые) принципы такой методики, в настоящее время отсутствуют.

Единственным документом в области оценки экономической эффективности являются Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов, утвержденные совместным решением Министерства экономики РФ, Министерства финансов РФ, Государственного комитета РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике в 1999 г.<sup>1</sup> (далее – Методические рекомендации ВК 477). Этот документ зафиксировал некоторые важные принципы оценки проектов. В нем в частности сформулированы требования учета внешних эффектов<sup>2</sup>, мультипликативных эффектов в смежных секторах и областях, необходимости дисконтирования денежных потоков во времени и ряд других важных положений. Вместе с тем Методические рекомендации ВК 477 были предназначены для предприятий и организаций всех форм собственности, участвующих в разработке, экспертизе и реализации инвестиционных проектов, то есть ориентированы на решение гораздо более узкой и конкретной задачи, чем расчет экономической эффективности государственных программ социальной направленности, прямые экономические эффекты у которых, как правило, отсутствуют.

Следует отметить, что нормативная база оценки программ и проектов включает также положения (регламенты), утвержденные на уровне отдельных министерств и ведомств. Преимущественно они базируются на Методических рекомендациях ВК 477, но встречаются и специально разработанные методики, учитывающие специфику деятельности ведомства.

Из последних следует упомянуть Методические рекомендации по расчету макроэкономической эффективности инновационных проектов, разработанные сотрудниками Института народно-хозяйственного прогнозирования Российской

академии наук и Дирекцией федеральной целевой программы развития науки и техники (ФЦНТП) для Министерства образования и науки Российской Федерации<sup>3</sup>.

Эта методика интересна тем, что в ней детально проработана унификация оценки воздействия крупных инновационных (инвестиционных) проектов на экономическое развитие страны в целом с учетом мультипликативных эффектов, возникающих за счет межотраслевых взаимодействий. Единным унифицированным показателем эффекта выступает прирост ВВП, вызываемый реализацией каждого предлагаемого для государственной поддержки проекта<sup>4</sup>.

В качестве недостатка необходимо отметить, что эта методика игнорирует фактор времени (отсутствует дисконтирование эффектов). Хотя применение предложенного в методике подхода на основе агрегированного межотраслевого баланса целесообразно только для очень крупных проектов, принцип унификации расчетов мультипликативных эффектов на макроуровне может быть использован для обеспечения единства подходов к оценке эффективности государственных программ социальной направленности.

Несмотря на перечисленные достоинства рассмотренных методических подходов к оценке экономической эффективности проектов, применение их в существующем виде для государственных программ социальной направленности невозможно в связи с тем, что основные результаты таких программ, как правило, выражены в неденежной форме. Прежде чем приступить к оценке экономической эффективности государственных программ социальной направленности, необходимо осуществить «оцифровку» социальных эффектов, заключающуюся в их переводе в стоимостные значения. К сожалению, специальных методик, позволяющих осуществлять такой перевод, в настоящее время не существует. Кроме того, рассмотренные методические подходы никак не учитывают возможные экономические, финансовые и валютные риски, что в условиях высокой неопределенности будущего

<sup>1</sup> Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: утверждены Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике от 21.06.1999 № ВК 477.

<sup>2</sup> Показатели общественной эффективности учитывают социально-экономические последствия осуществления инвестиционных проектов для общества в целом, в том числе как непосредственные результаты и затраты проекта, так и «внешние»: затраты и результаты в смежных секторах экономики, экологические, социальные и иные внеэкономические эффекты. «Внешние» эффекты рекомендуется учитывать в количественной форме при наличии соответствующих нормативных и методических материалов. В отдельных случаях, когда эти эффекты весьма существенны, при отсутствии указанных документов допускается использование оценок независимых квалифицированных экспертов. Если «внешние» эффекты не допускают количественного учета, следует провести качественную оценку их влияния (раздел 2.1. Методических рекомендаций ВК 477).

<sup>3</sup> Методические рекомендации по расчету макроэкономической эффективности инновационных проектов: утверждены в 2005 г. заместителем министра образования и науки Российской Федерации В.Н. Фридляновым.

<sup>4</sup> Разработка рекомендаций по оценке, порядку проведения и критериям оценки эффективности реализации федеральных целевых программ (на примере ФЦП «Мировой океан»): отчет о научно-исследовательской работе. М.: ОАО «Межведомственный аналитический центр», 2007. С. 15–16.

экономического развития России необходимо для проектов, разрабатываемых на среднесрочную и тем более – долгосрочную перспективу.

### Методика оценки экономической эффективности государственных программ социальной направленности

На основе проведенного анализа нормативных документов по оценке эффективности государственных программ были выделены следующие методологические принципы, в соответствии с которыми, по нашему мнению, должна производиться оценка экономической эффективности государственных программ социальной направленности:

- *максимально возможное использование стоимостных оценок* – методика должна использовать стоимостные оценки различных социальных эффектов, что облегчает построение интегрального показателя эффективности и позволяет сравнивать программы между собой. В качестве единого унифицированного показателя эффекта предлагается использовать прирост ВВП, вызываемый реализацией предлагаемой для государственной поддержки программы;
- *учет фактора времени* – все стоимостные показатели должны приводиться к единому году с помощью дисконтирования. Дисконтирование должно осуществляться не только для затрат, но и для стоимостных оценок результатов программы;
- *учет экономических, финансовых и валютных рисков* на основе использования метода имитационного моделирования.

В соответствии с выделенными методологическими принципами для оценки экономической эффективности государственных программ социальной направленности предлагается использовать показатель чистого дисконтированного дохода  $NPV$ :

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{-C_j + GDP\_growth_j}{(1+r_j)^{j-1}}, \quad (1)$$

где  $n$  – срок реализации программы, лет;

$C_j$  – расходы на реализацию программы в году  $j$ , тыс. руб.;

$GDP\_growth_j$  – ожидаемый прирост валового внутреннего продукта в году  $j$  в результате реализации программы, тыс. руб.;

$r_j$  – ставка дисконтирования в году  $j$ , доли.

Как было отмечено ранее, результаты большинства государственных программ социальной направленности характеризуются не денежными, а теми или иными натуральными показателями. Однако для оценки экономической эффективности социальной программы в соответствии с формулой (1) необходимо осуществить «оцифровку» ее результатов, заключающуюся в их переводе в стоимостные значения. К сожалению, специальные методики, позволяющие осуществлять такой перевод, в настоящее время отсутствуют. Требуется разработка новых подходов к решению данной проблемы.

Далее представлен впервые разработанный методический подход к «оцифровке» результатов программ социальной направленности, заключающейся в их переводе в стоимостные значения на основе использования индекса развития человеческого потенциала (Human Development Index).

Этот методический подход является результатом развития разработанного Б.А. Коробицыным, А.А. Куклиным, И.Л. Манжуровым, Н.Л. Никулиной подхода к оценке стоимости человеческой жизни [4].

Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) используется Программой развития ООН для сравнения качества жизни населения в разных странах. Индекс публикуется в ежегодных докладах (Human Development Report), которые издаются с 1990 г. При расчете ИРЧП принимается, что долгая жизнь в достойных условиях, позволяющих человеку реализовать свой потенциал, является общепризнанным обязательным условием устойчивого развития. Индекс развития человеческого потенциала является агрегированным показателем прогресса в трех измерениях: здоровье, образование, уровень жизни. В 2014 г. методика расчета ИРЧП была в очередной раз модифицирована<sup>5</sup>. Были изменены как пороговые значения индикаторов, так и формулы расчета промежуточных индексов. Для характеристики прогресса в трех измерениях используются прежние четыре индикатора:

- *ожидаемая продолжительность жизни при рождении (ОПЖ)* – используется для характеристики прогресса по направлению «здоровье»;

<sup>5</sup> Human Development Report 2014. Sustaining Human Progress. Reducing Vulnerability and building Resilience. Technical notes. N.Y., United Nation Development Programme, 10 p.

- средняя продолжительность обучения (СПО);
- ожидаемая продолжительность обучения (ОПО) – для характеристики прогресса по направлению «образование»;
- валовой национальный доход на душу населения (ВНП) – для характеристики прогресса по направлению «уровень жизни».

В докладе Human Development Report 2015<sup>6</sup> используется та же методика расчета и те же пороговые значения индикаторов (табл. 1), что и в докладе 2014 г.

Промежуточные индексы рассчитываются с использованием максимальных и минимальных значений, приведенных в табл. 1.

Далее приведен расчет ИРЧП для Российской Федерации. При расчете использованы исходные данные из доклада ООН 2015 г.<sup>7</sup> (табл. 2).

Индекс ожидаемой продолжительности жизни *ИОПЖ*:

$$ИОПЖ = \frac{70,1 - 20}{85 - 20} = 0,771. \quad (2)$$

Индекс средней продолжительности обучения *ИСПО*:

$$ИСПО = \frac{12 - 0}{15 - 0} = 0,8. \quad (3)$$

Индекс ожидаемой продолжительности обучения *ИОПО*:

$$ИОПО = \frac{14,7 - 0}{18 - 0} = 0,817. \quad (4)$$

Индекс обучения сводный *ИОС*:

$$ИОС = \frac{0,8 + 0,817}{2} = 0,808. \quad (5)$$

Индекс среднедушевого национального дохода *ИСНД*:

$$ИСНД = \frac{\ln(22\,352) - \ln(100)}{\ln(75\,000) - \ln(100)} = 0,817. \quad (6)$$

Итоговый индекс развития человеческого потенциала рассчитывается как среднее геометрическое индекса ожидаемой

продолжительности жизни, сводного индекса обучения и индекса среднедушевого национального дохода:

$$ИРЧП = (0,771 + 0,808 + 0,817)^{1/3} = 0,798. \quad (7)$$

Индекс развития человеческого потенциала, как и все другие сводные безразмерные индексы, предусматривающие агрегирование отдельных индикаторов, является индикатором «слабой устойчивости». Концепция «слабой устойчивости» предполагает, что три составляющих общественного капитала – природный капитал, искусственно произведенный капитал и человеческий капитал – являются взаимозаменяемыми, то есть истощение природного капитала может быть скомпенсировано увеличением произведенного капитала или увеличением человеческого капитала. Такая концепция «слабой устойчивости» и взаимозаменяемости различных составляющих общественного капитала и лежит в основе предлагаемой методики стоимостной оценки повышения ожидаемой продолжительности жизни или показателей образования, как основных результатов программ социальной направленности.

Результат реализации программы в денежном выражении оценивается исходя из «стоимости замещения» увеличения ожидаемой продолжительности жизни таким приростом ВНП, чтобы ИРЧП остался бы неизменным при условии сохранения значения ОПЖ на «допрограммном» уровне. Аналогичным образом рассчитывается денежный эквивалент увеличения средней продолжительности обучения и ожидаемой продолжительности обучения.

Расчет по формулам (2)–(7) показывает, что увеличение ожидаемой продолжительности жизни на 1 год (то есть от 70,1 до 71,1 года) эквивалентно увеличению среднедушевого ВНП на 2 548 долл. США по паритету покупательной способности 2011 г. Увеличение средней продолжительности обучения на 1 год эквивалентно росту среднедушевого ВНП на 5 586 долл. США по паритету покупательной способности 2011 г. Увеличение ожидаемой продолжительности обучения на 1 год эквивалентно росту среднедушевого ВНП на 4 567 долл. США по паритету покупательной способности 2011 г.

Поскольку формулы (2)–(7) нелинейные, экономические эквиваленты изменения ожидаемой продолжительности жизни, средней продолжительности обучения и ожидаемой

<sup>6</sup> Human Development Report 2015. Work for Human Development. N.Y., United Nation Development Programme, 288 p.

<sup>7</sup> Там же.

продолжительности обучения нельзя суммировать. Например, если в результате выполнения каких-то программных мероприятий одновременно изменятся и средняя продолжительность обучения, и ожидаемая продолжительность обучения, экономический эквивалент такого изменения нужно заново рассчитывать по формулам (2)–(7).

Полученная оценка прироста среднедушевого ВВП, эквивалентного увеличению ожидаемой продолжительности жизни, может быть использована главным образом для оценки экономической эффективности программ в области здравоохранения и демографии, а оценки прироста среднедушевого ВВП, эквивалентного увеличению средней продолжительности обучения и ожидаемой продолжительности обучения, – программ в области образования. С учетом того, что данные оценки получены на основе единого методического подхода, их использование позволяет не только оценивать экономическую эффективность социальных программ различной направленности, но и производить их сравнение и отбор наиболее эффективных в условиях имеющихся бюджетных ограничений.

С учетом разработанной методики стоимостной оценки повышения ожидаемой продолжительности жизни или показателей образования формула для оценки экономической эффективности государственных программ социальной направленности на основе показателя чистого дисконтированного дохода  $NPV$  по формуле (1) была преобразована к следующему виду:

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{-C_j + GNI\_growth\_USD_j \times r\_USD_j}{(1+r_j)^{j-1}}, \quad (8)$$

где  $n$  – срок реализации программы, лет;

$C_j$  – расходы на реализацию программы в году  $j$ , тыс. руб.;

$GNI\_growth\_USD_j$  – ожидаемый прирост валового национального дохода в году  $j$  в результате реализации программы, тыс. долл. США;

$r\_USD_j$  – официальный курс доллара США по отношению к рублю, установленный Банком России в году  $j$ , руб./долл.;

$r_j$  – ставка дисконтирования в году  $j$ , доли. Принимается равной ставке рефинансирования Центрального банка Российской Федерации.

Необходимо отметить, что формула (8) не учитывает возможные экономические, финансовые

и валютные риски, что в условиях высокой неопределенности будущего экономического развития России и мировой экономической системы в целом необходимо для проектов, разрабатываемых на среднесрочную, а тем более – на долгосрочную перспективу. В сложившихся условиях в формуле (8) невозможно точно задать будущие значения курса доллара США  $r\_USD_j$  и ставки дисконтирования  $r$ . В свою очередь при других значениях указанных показателей существенно изменятся и значения  $NPV$ . С учетом этого для прогнозирования значения  $NPV$  предлагается использовать метод имитационного моделирования следующим образом:

- в качестве базового использовать уравнение  $NPV$  (8);
- в качестве ключевых переменных использовать  $r\_USD$  и  $r$ , которые в рамках модели будут случайными величинами;
- в процессе каждой имитации будет происходить случайный выбор значений ключевых переменных в соответствии с вероятностными распределениями, параметрами распределений и условиями корреляции.

Так как фактически на случайные величины  $r\_USD$  и  $r$  влияет большое количество независимых факторов, то по центральной предельной теореме можно считать, что эти случайные величины распределены по нормальному закону распределения. В качестве параметров распределений, используемых в рассматриваемой модели, были взяты математическое ожидание  $M$  и среднее квадратическое отклонение  $sig$ . Параметры распределений были определены по выборке среднегодовых значений  $r\_USD$  и  $r$ , взятых из открытой статистической отчетности, публикуемой на официальном сайте Банка России<sup>8</sup>. При этом математические ожидания определялись по данным за 2013–2015 гг., а среднее квадратическое отклонения – за 2001–2015 гг. (табл. 3).

На основе проведенного корреляционного анализа по выборке среднегодовых значений официального курса доллара США по отношению к рублю, установленному Банком России, и ставки

<sup>8</sup> Динамика официального курса заданной валюты.  
URL: [http://www.cbr.ru/currency\\_base/dynamics.aspx](http://www.cbr.ru/currency_base/dynamics.aspx); Ставка рефинансирования Центрального банка РФ.  
URL: [http://www.cbr.ru/print.asp?file=/statistics/credit\\_statistics/refinancing\\_rates.htm](http://www.cbr.ru/print.asp?file=/statistics/credit_statistics/refinancing_rates.htm)

рефинансирования Банка России было выявлено, что рассматриваемые случайные величины  $r\_USD$  и  $r$  характеризуются слабой отрицательной силой связи (значение коэффициента корреляции равно  $-0,23$ ). Следовательно, в программе MathCAD случайные величины  $r\_USD$  и  $r$  будут генерироваться как полностью независимые по следующим формулам:

$$\eta \leftarrow rnorm(n, 0, 1),$$

$$r\_USD \leftarrow \eta \times sig\_r\_USD + M\_r\_USD; \quad (9)$$

$$\xi \leftarrow rnorm(n, 0, 1), \quad r \leftarrow \xi \times sig\_r + M\_r. \quad (10)$$

В соответствии с обоснованными допущениями модель имитационного моделирования  $NPV$  для оценки экономической эффективности государственных программ социальной направленности была реализована в программе MathCAD следующим образом:

$$NPV := \begin{cases} \text{for } i \in 1..m \\ \xi \leftarrow rnorm(n, 0, 1) \\ r \leftarrow \xi \cdot sig\_r + M\_r \\ \eta \leftarrow rnorm(n, 0, 1) \\ r\_USD \leftarrow \eta \cdot sig\_r\_USD + M\_r\_USD \\ NPV_i \leftarrow \sum_{j=1}^n \frac{-C_j + GNI\_growth\_USD_j \cdot r\_USD_j}{(1+r_j)^{j-1}} \\ NPV \end{cases} \quad (11)$$

где  $m$  – количество прогонов (имитаций) модели.

Для получения достаточного количества значений  $NPV$  для оценки экономической эффективности государственных программ социальной направленности эта модель последовательно просчитывается (прогоняется) 1 000 раз.

В процессе каждого прогона (имитации) происходит случайный выбор значений  $r\_USD$  и  $r$  в соответствии с формулами (9) и (10). Затем рассчитывается и сохраняется значение  $NPV$ . И так от прогона к прогону.

Для оценки доходности и рискованности государственных программ социальной направленности производится обработка значений  $NPV$ , полученных в результате реализации модели (11), в следующей последовательности:

1. С помощью встроенной функции программы MathCAD определяется среднее значение  $NPV$ :

$$M\_NPV := mean(NPV). \quad (12)$$

2. С помощью встроенной функции программы MathCAD определяется среднее квадратическое отклонение  $NPV$ :

$$sig\_NPV := stdev(NPV). \quad (13)$$

3. Для оценки точности найденного  $M\_NPV$  для него в программе MathCAD с надежностью  $\gamma = 99\%$  находится доверительный интервал, нижняя  $M\_NPV\_n$  и верхняя  $M\_NPV\_v$  границы которого определяются соответственно следующим образом:

$$M\_NPV\_n := M\_NPV - t \frac{sig\_NPV}{\sqrt{m}}; \quad (14)$$

$$M\_NPV\_v := M\_NPV + t \frac{sig\_NPV}{\sqrt{m}}, \quad (15)$$

где  $t$  – квантиль порядка  $(1 + \gamma) / 2$  нормального стандартного распределения (для  $\gamma = 0,99$   $t = 2,576$ );

$m$  – количество прогонов.

4. Коэффициент вариации  $NPV$  определяется в программе MathCAD по формуле:

$$CV\_NPV := \frac{sig\_NPV}{M\_NPV}. \quad (16)$$

5. Для получения вероятностной оценки значения  $NPV$  применяется правило двух и трех сигм. Для проверки необходимого для его применения условия, что  $NPV$  распределено нормально, в программе MathCAD строятся графики плотности распределения  $NPV$  и плотности нормального распределения с параметрами  $M\_NPV$  и  $sig\_NPV$ . При схожести данных графиков делаем вывод, что для получения вероятностной оценки значения  $NPV$  может быть применено правило двух и трех сигм. Следовательно, с вероятностью 0,9544 значение  $NPV$  составит от  $M\_NPV - 2 sig\_NPV$  до  $M\_NPV + 2 sig\_NPV$ . С вероятностью 0,9973 – от  $M\_NPV - 3 sig\_NPV$  до  $M\_NPV + 3 sig\_NPV$ .

### Оценка экономической эффективности государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения»

С использованием предложенной методики была произведена оценка экономической эффективности государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения». Целью рассматриваемой программы является обеспечение доступности медицинской помощи и повышение

эффективности медицинских услуг, объемы, виды и качество которых должны соответствовать уровню заболеваемости и потребностям населения, передовым достижениям науки. Сроки реализации программы – 2013–2020 гг. ( $n = 8$ ). Объемы бюджетных ассигнований программы составляют 26 620 873 млн руб.

Несмотря на то, что рассматриваемая государственная программа направлена на решение проблемы повышения эффективности медицинских услуг, что обозначено в ее цели, она не содержит методики оценки экономической эффективности, более того, анализ содержания показывает, что разработчики вообще не рассматривали этой проблемы.

В качестве целевых индикаторов и показателей программа содержит исключительно нестоимостные натуральные показатели, типа «смертность от всех причин», «младенческая смертность», «смертность от болезней системы кровообращения» и пр.

Разработанная нами методика позволяет восполнить этот пробел в программе.

Так как в соответствии с разработанным методическим подходом к «оцифровке» результатов программ социальной направленности в стоимостные значения могут быть переведены только индикаторы, входящие в состав индекса развития человеческого потенциала, то в качестве основного результата реализации рассматриваемой программы было выбрано увеличение ожидаемой продолжительности жизни при рождении до 74,3 года. Так как данный показатель отражает мультипликативный эффект реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения», то его использование при проведении оценки ее экономической эффективности, по нашему мнению, является достаточным.

С учетом того, что в соответствии с произведенными ранее расчетами (табл. 3) увеличение ожидаемой продолжительности жизни при рождении на один год эквивалентно увеличению среднедушевого ВВП на 2 548 долл. США, оценку ожидаемого прироста ВВП в году  $j$  в результате реализации государственной программы РФ «Развитие здравоохранения» предлагается производить по следующей формуле:

$$GNI\_growth\_USD_j = 2\,548(LE_j - LE_0) \frac{(P_j + P_{j+1})}{2}, \quad (17)$$

где  $LE_j$  – ожидаемая продолжительность жизни при рождении в году  $j$ , лет;

$LE_0$  – ожидаемая продолжительность жизни при рождении в начальный момент времени (до начала реализации программы), лет;

$P_j$  – численность населения на 1 января года  $j$ , чел.

Из содержащегося в формуле (17) набора показателей Программой задаются только значения  $LE_j$ . Значение  $LE_j = 70,24$  берется из данных Федеральной службы государственной статистики за 2012 г.<sup>9</sup>. Значения  $P_j$  были взяты в соответствии со средним вариантом демографического прогноза до 2030 г., разработанного Федеральной службой государственной статистики<sup>10</sup>.

В результате 1 000 прогонов модели (11) с использованием представленных ранее данных государственной программы РФ «Развитие здравоохранения» для каждой имитации было рассчитано значение  $NPV$ . Обработка и интерпретация полученных результатов позволила сделать ряд выводов относительно доходности и рискованности этой государственной программы.

Среднее значение  $NPV$  государственной программы РФ «Развитие здравоохранения» для 2020 г. составит 227 300 млн руб. Таким образом, наиболее вероятно, что бюджетные ассигнования программы полностью окупятся к концу срока ее реализации, что свидетельствует о ее высокой ожидаемой доходности.

Для оценки точности найденного среднего значения  $NPV$  для него с надежностью  $\gamma = 99\%$  был найден доверительный интервал [224 700 млн руб.; 229 800 млн руб.]. Положительные значения нижней и верхней границ найденного доверительного интервала также свидетельствуют о высокой привлекательности финансирования государственной программы РФ «Развитие здравоохранения».

При этом ожидаемая высокая доходность по проекту сопровождается средним уровнем рискованности, о чем свидетельствуют следующие результаты:

- среднее квадратическое отклонение  $NPV$  для 2020 г. составляет 31 010 млн руб.;

<sup>9</sup> Демографический ежегодник России. 2015: стат. сб. М.: Росстат, 2015. С. 46.

<sup>10</sup> Демографический прогноз до 2030 года. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#)

- коэффициент вариации  $NPV$  равен 13,6%. Это значит, что на 1 руб. среднего дохода ( $NPV$ ) программы приходится 13,6 коп. возможных потерь.

Следует отметить, что распределение  $NPV$  для 2020 г. в некоторой степени похоже на нормальное распределение с параметрами 227 300 млн руб. (математическое ожидание) и 31 010 млн руб. (среднеквадратическое отклонение) (рис. 1). Поэтому для  $NPV$  государственной программы РФ «Развитие здравоохранения» может быть применено правило двух и трех сигм.

По правилу двух сигм с вероятностью 0,9544 значение  $NPV$  попадает в интервал [165 200 млн руб.; 289 300 млн руб.]; по правилу трех сигм с вероятностью 0,9973 – в интервал [134 200 млн руб.; 320 300 млн руб.].

На основе анализа полученных результатов можно сделать вывод о том, что в условиях нестабильной экономической ситуации в России, индикаторами которой служат ставка рефинансирования Банка России и курс доллара США, спрогнозировать значение  $NPV$  государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения» весьма сложно. Однако даже при наихудшем варианте развития событий значение  $NPV$  к концу срока реализации программы практически со стопроцентной вероятностью примет положительное значение, что свидетельствует о ее высокой ожидаемой экономической эффективности.

## Выводы

Нами предложена методика оценки экономической эффективности государственных программ социальной направленности, основанная на четырех методологических принципах:

- 1) представление ожидаемых эффектов реализации программы в стоимостном выражении на основе использования индекса развития человеческого потенциала;
- 2) приведение будущих расходов и доходов программы к текущей стоимости методом дисконтирования;
- 3) использование в качестве интегрального показателя экономической эффективности программы чистого дисконтированного дохода;
- 4) использование для учета влияния экономических, финансовых и валютных рисков на реализацию программы метода

имитационного моделирования. Для автоматизации проведения расчетов по оценке экономической эффективности государственных программ социальной направленности предлагаемая методика была реализована в программе MathCAD.

С использованием предложенной методики была получена оценка экономической эффективности государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения». Обработка и интерпретация полученных результатов позволили сделать выводы о высокой ожидаемой доходности программы (среднее значение  $NPV$  для 2020 г. составит 227 300 млн руб.) и среднем уровне ее рискованности (на 1 руб. среднего дохода  $NPV$  приходится 13,6 коп. возможных потерь).

Успешность апробации предложенной методики на данных государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения» дает основание предложить ее в качестве типовой для оценки экономической эффективности государственных программ социальной направленности, их сравнения и отбора наиболее эффективных в условиях имеющихся бюджетных ограничений.

Однако область применения разработанного методического подхода к «оцифровке» результатов программ социальной направленности ограничена проектами, целевые индикаторы которых входят в состав индекса развития человеческого потенциала. Для программ, целевые индикаторы которых отличны от ожидаемой продолжительности жизни при рождении, средней продолжительности обучения, ожидаемой продолжительности обучения и не могут быть к ним сведены, применение предложенной методики оценки экономической эффективности государственных программ социальной направленности возможно только после решения задачи перевода их целевых индикаторов в стоимостные значения.

В заключение необходимо также отметить, что особенности и различия субъектов Федерации географического, климатического, экологического [5, 6], природно-ресурсного [7–10], демографического [11–15], социокультурного [16], финансового [17–19], административного [20, 21] и политического характера определяют необходимость как планомерной реализации государственных программ, так и разработки собственных региональных программ социальной направленности.

**Таблица 1****Пороговые значения индикаторов****Table 1****Indicators' threshold values**

<b>Индикатор</b>	<b>Максимальное значение</b>	<b>Минимальное значение</b>
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет	85	20
Средняя продолжительность обучения, лет	15	0
Ожидаемая продолжительность обучения, лет	18	0
Валовой национальный доход на душу населения по паритету покупательной способности 2011 г., долл. США	75 000	100

*Источник:* Human Development Report 2015

*Source:* Human Development Report 2015

**Таблица 2****Исходные данные для расчета индекса развития человеческого потенциала для Российской Федерации****Table 2****Inputs to calculate HDI for the Russian Federation**

<b>Индикатор</b>	<b>Значение</b>
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет	70,1
Средняя продолжительность обучения, лет	12
Ожидаемая продолжительность обучения, лет	14,7
Валовой национальный доход на душу населения по паритету покупательной способности 2011 г., долл. США	22 352

*Источник:* Human Development Report 2015

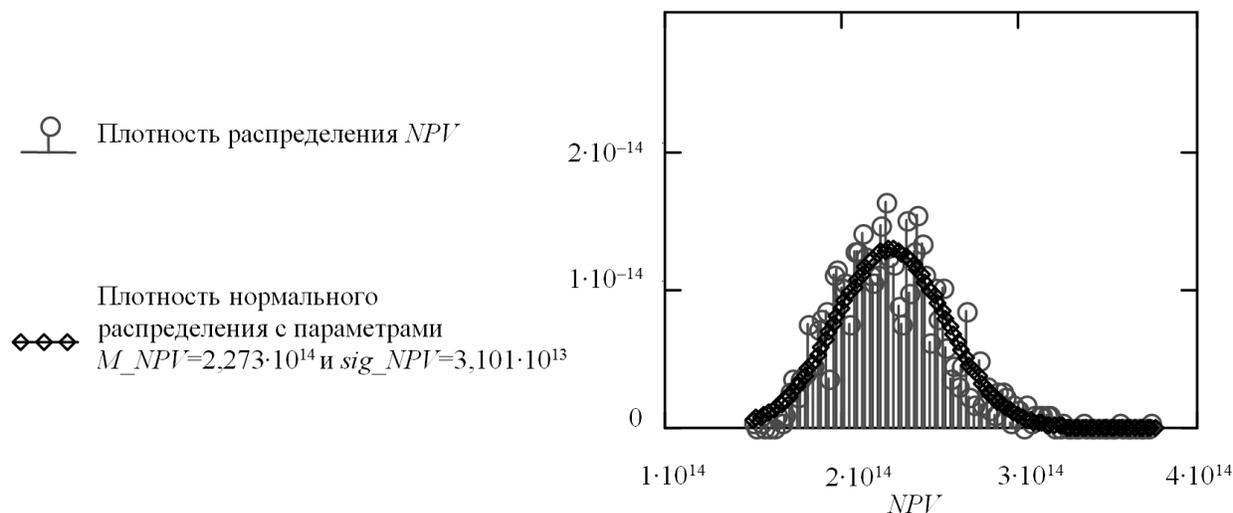
*Source:* Human Development Report 2015

**Таблица 3****Значения параметров распределений случайных величин  $r_{USD}$  и  $r$** **Table 3****Values of parameters of  $r_{USD}$  and  $r$  random distribution**

<b>Случайная величина</b>	<b>Математическое ожидание</b>	<b>Среднеквадратическое отклонение</b>
$r_{USD}$	43,9	8,7
$r$	0,085	0,054

*Источник:* авторская разработка

*Source:* Authoring

**Рисунок 1****Графическое сравнение плотности распределения NPV и плотности нормального распределения****Figure 1****Graphic comparison of NPV distribution density and normal distribution density**

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Список литературы**

1. Васильева А.В., Васильева Е.В., Тюлюкин В.А. Моделирование влияния бюджетного финансирования на социально-демографические процессы региона // *Экономика региона*. 2012. № 2. С. 266–276.
2. Васильева Е.В. Обоснование приоритетных направлений оптимизации социально-демографического развития субъектов УрФО // *Управленец*. 2013. № 4. С. 41–47.
3. Куклин А.А., Васильева Е.В. Методический подход к оценке эффективности управления социально-демографическими процессами в регионе // *Известия Уральского государственного экономического университета*. 2012. № 3. С. 79–86.
4. Коробицын Б.А., Куклин А.А., Манжуров И.Л., Никулина Н.Л. Стоимостная оценка изменения ожидаемой продолжительности жизни, основанная на использовании индекса развития человеческого потенциала // *Экономика природопользования*. 2012. № 6. С. 103–111.
5. Коришунов Л.А., Никулина Н.Л. Экологические и экономические аспекты устойчиво-безопасного развития региона // *Ползуновский альманах*. 2011. № 3. С. 4–8.
6. Никулина Н.Л., Быстрой Г.П. Экологическая безопасность и качество жизни населения региона // *Уровень жизни населения регионов России*. 2012. № 12. С. 95–99.
7. Мызин А.Л., Калина А.В., Козицын А.А., Пыхов П.А. Состояние и динамика изменения уровня региональной энергетической безопасности // *Экономика региона*. 2006. № 4. С. 23–36.
8. Мызин А.Л., Мезенцев П.Е. и др. Сравнительная оценка энергоинвестиционной привлекательности регионов: метод и апробация // *Экономика региона*. 2007. № 4. С. 207–220.
9. Мызин А.Л., Пыхов П.А., Денисова О.А. Программно-технический комплекс диагностики энергетической безопасности региона // *Экономика региона*. 2012. № 2. С. 81–93.
10. Пыхов П.А. Диагностика природно-ресурсного капитала территории // *Экономика региона*. 2013. № 2. С. 55–63.

11. *Васильева Е.В.* Межрегиональная дифференциация качества жизни населения России // *Экономика региона*. 2010. № 4. С. 234–242.
12. *Гурбан И.А.* Влияние благосостояния населения на уровень развития человеческого капитала регионов России // *Наука Красноярья*. 2013. № 5. С. 139–158.
13. *Гурбан И.А.* Национальный человеческий капитал России: региональная дифференциация // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 5-5. С. 1063–1069.
14. *Куклин А.А., Гурбан И.А.* Региональные особенности демографической составляющей человеческого капитала // *Народонаселение*. 2012. № 4. С. 35–50.
15. *Куклин А.А., Черепанова А.В., Некрасова Е.В.* Социально-демографическая безопасность регионов России: проблемы диагностики и прогнозирования // *Народонаселение*. 2009. № 2. С. 121–133.
16. *Васильева Е.В.* Рейтинг субъектов РФ по уровню социально-психологического потенциала // *Журнал экономической теории*. 2013. № 3. С. 131–141.
17. *Васильева А.В., Тарасьев А.А.* Оценка выпадающих налоговых поступлений в бюджеты субъектов Российской Федерации от нелегальной деятельности трудовых мигрантов (на примере Свердловской области) // *Уровень жизни населения регионов России*. 2013. № 6. С. 88–92.
18. *Никулина Н.Л., Синенко А.И.* Диагностика финансовой безопасности региона // *Управленец*. 2013. № 4. С. 54–59.
19. *Татаркин А.И., Куклин А.А., Чусова А.Е.* Влияние теневой экономики на хозяйственный комплекс региона // *Экономика. Налоги. Право*. 2009. № 6. С. 101–110.
20. *Куклин А.А., Шорилов А.Ф., Тюлюкин В.А. и др.* Диагностика и моделирование результативности управления системой здравоохранения для обеспечения социально-демографической безопасности регионов России // *Пространственная экономика*. 2011. № 4. С. 72–92.
21. *Найденов А.С., Чусова А.Е.* Сравнительный анализ привлекательности системы налогового администрирования в регионах России // *Экономика региона*. 2011. № 3. С. 268–273.

### **Информация о конфликте интересов**

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

**ASSESSING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF SOCIALLY ORIENTED GOVERNMENT PROGRAMS BY SIMULATION MODELING METHODS**Valerii A. CHERESHNEV<sup>a</sup>, Aleksandra V. VASIL'EVA<sup>b,\*</sup>, Boris A. KOROBITSYN<sup>c</sup><sup>a</sup> Institute of Immunology and Physiology, Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation  
chereshnev@duma.gov.ru<sup>b</sup> Institute of Economics, Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation  
sa840sha@mail.ru<sup>c</sup> Institute of Economics, Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation  
kba@ecko.uran.ru

\* Corresponding author

**Article history:**

Received 11 August 2016

Received in revised form

17 October 2016

Accepted 17 November 2016

Available online 27 January 2017

**JEL classification:** C63, H43,  
H53**Keywords:** government program,  
social sphere, economic  
efficiency, Human Development  
Index, Monte Carlo Simulation**Abstract****Importance** The main criterion for selection and approval of government programs aimed at solving social and economic problems should be an evidence-based technique to assess the economic efficiency. However, at present there are no regulations on a standard assessment, or, at least, its general (basic) principles.**Objectives** The paper aims to solve urgent problems related to development and realization of methods for economic efficiency assessment of socially oriented government programs, having both scientific novelty and practical implication.**Methods** For the study, we employ a Monte Carlo Simulation method to assess the impact of economic, financial and currency risks on program implementation under uncertainty, a discounting technique to discount the future value of costs and benefits associated with a project to present value. To represent expected effects of program implementation in value terms, we use the human development index.**Results** The offered methodology was realized in MathCAD. We tested the methodology to assess the efficiency of *Health Care Development*, a government program of the Russian Federation. The obtained results enabled to conclude on the program's high expected return and average risk level.**Conclusions and Relevance** Based on successful test results, we offer our methodology as a model to assess economic efficiency of other socially oriented programs, to compare and select the most effective ones under budget restrictions.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2016

**Acknowledgments**

The article was supported by the Russian Foundation for Humanities, grant No. 15-02-00046a.

**References**

1. Vasil'eva A.V., Vasil'eva E.V., Tyulyukin V.A. [Modeling the impact of budget funding on sociodemographic processes of a region]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2012, no. 2, pp. 266–276. (In Russ.)
2. Vasil'eva E.V. [The rationale for priority areas of social-demographic development optimization of subjects in the Ural Federal District]. *Upravlenets*, 2013, no. 4, pp. 41–47. (In Russ.)
3. Kuklin A.A., Vasil'eva E.V. [A methodological approach to assess management efficiency of sociodemographic processes in a region]. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta = Journal of Ural State University of Economics*, 2012, no. 3, pp. 79–86. (In Russ.)
4. Korobitsyn B.A., Kuklin A.A., Manzhurov I.L., Nikulina N.L. [Valuation of changes in life expectancy human based on human development index]. *Ekonomika prirodopol'zovaniya = Economy of Environmental Management*, 2012, no. 6, pp. 103–111. (In Russ.)
5. Korshunov L.A., Nikulina N.L. [Ecological and economic aspects of sustainable and safe development of the region]. *Polzunovskii al'manakh = Polzunovskiy Almanac*, 2011, no. 3, pp. 4–8. (In Russ.)

6. Nikulina N.L., Bystrai G.P. [Environmental safety and life quality of the population of the region]. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii = Level of Life of the Population of Regions of Russia*, 2012, no. 12, pp. 95–99. (In Russ.)
7. Myzin A.L., Kalina A.V., Kozitsyn A.A., Pykhov P.A. [The status and changes in regional energy security level]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2006, no. 4, pp. 23–36. (In Russ.)
8. Myzin A.L., Mezentsev P.E. et al. [A comparative assessment of attractiveness of region's investment in energy: A method and testing]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2007, no. 4, pp. 207–220. (In Russ.)
9. Myzin A.L., Pykhov P.A., Denisova O.A. [I&C complex to diagnose energy security of the region]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2012, no. 2, pp. 81–93. (In Russ.)
10. Pykhov P.A. [Diagnostics of natural resource capital of the territory]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2013, no. 2, pp. 55–63. (In Russ.)
11. Vasil'eva E.V. [Interregional differentiation of life quality in Russia]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2010, no. 4, pp. 234–242. (In Russ.)
12. Gurban I.A. [Influence of welfare on the level of human capital development in Russian regions]. *Nauka Krasnoyars'ya = Krasnoyarsk Science*, 2013, no. 5, pp. 139–158. (In Russ.)
13. Gurban I.A. [The national human capital of Russia: Regional differentiation]. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental Research*, 2014, no. 5-5, pp. 1063–1069. (In Russ.)
14. Kuklin A.A., Gurban I.A. [Regional specifics of the demographic component of human capital]. *Narodonaselenie = Population*, 2012, no. 4, pp. 35–50. (In Russ.)
15. Kuklin A.A., Cherepanova A.V., Nekrasova E.V. [Socio-demographic security of Russian regions: Problems of diagnostics and forecasting]. *Narodonaselenie = Population*, 2009, no. 2, pp. 121–133. (In Russ.)
16. Vasil'eva E.V. [Rating of constituent entities of the Russian Federation by the level of social and psychological potential]. *Zhurnal ekonomicheskoi teorii = Russian Journal of Economic Theory*, 2013, no. 3, pp. 131–141. (In Russ.)
17. Vasil'eva A.V., Taras'ev A.A. [Assessment of tax revenue shortfalls in budgets of subjects of the Russian Federation from illegal activity of labor migrants (the Sverdlovsk oblast case)]. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii = Level of Life of the Population of Regions of Russia*, 2013, no. 6, pp. 88–92. (In Russ.)
18. Nikulina N.L., Sinenko A.I. [Diagnosing the financial security of a region]. *Upravlenets*, 2013, no. 4, pp. 54–59. (In Russ.)
19. Tatar'kin A.I., Kuklin A.A., Chusova A.E. [Influence of shadow economy on regional economic complex]. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economy. Taxes. Law*, 2009, no. 6, pp. 101–110. (In Russ.)
20. Kuklin A.A., Shorikov A.F., Tyulyukin V.A. et al. [Diagnosing and modeling the health system management performance to ensure the socio-demographic security of Russian regions]. *Prostranstvennaya ekonomika = Spatial Economics*, 2011, no. 4, pp. 72–92. (In Russ.)
21. Naidenov A.S., Chusova A.E. [A comparative analysis of tax administration system in Russian regions]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2011, no. 3, pp. 268–273. (In Russ.)

### Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.