

# Методика оценки ожидаемой стоимости проектирования технических и технологических инноваций

Сауренко Т. Н.<sup>1</sup>, Анисимов Е. Г.<sup>1</sup>, Родионова Е. С.<sup>2, \*</sup>

<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский им. В.Б. Бобкова филиал Российской таможенной академии, Санкт-Петербург, Российская Федерация; \*wart1983@mail.ru

## РЕФЕРАТ

В статье предложена методика оценки ожидаемой стоимости технических и технологических инноваций. Оценка осуществляется на этапе, предшествующем проектированию инноваций (этапе инициации проекта). Она опирается на метод аналогий и реализуется на основе принципа «так было — так будет». При этом имеющиеся аналоги обеспечивают объективную информацию о том «как было». Пролонгация этих данных в будущее для оценки стоимости проектирования опирается на вероятностную интерпретацию имеющейся неопределенности. Снятие неопределенности осуществляется использованием принципа максимума энтропии. Это обеспечивает наиболее полный учет имеющейся объективной информации и минимизирует домыслы при оценке стоимости проектирования инновационных объектов. В целом предложенная в статье методика позволяет в типовой для этапа инициации проекта информационной ситуации получать объективные оценки ожидаемой стоимости проектирования технических и технологических инноваций.

**Ключевые слова:** технические и технологические инновации, проектирование, оценка стоимости, методика

**Для цитирования:** Сауренко Т. Н., Анисимов Е. Г., Родионова Е. С. Методика оценки ожидаемой стоимости проектирования технических и технологических инноваций // Управленческое консультирование. 2019. № 11. С. 120–128.

## Methodology for Estimating the Expected Cost of Engineering and Technology Innovation

Tatyana N. Saurenko<sup>a</sup>, Evgeny G. Anisimov<sup>a</sup>, Evgenia S. Rodionova<sup>b, \*</sup>

<sup>a</sup>Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

<sup>b</sup>Saint-Petersburg named by V. B. Bobkov branch of the Russian Customs Academy, Saint-Petersburg, Russian Federation; \*wart1983@mail.ru

## ABSTRACT

The article proposes a methodology for estimating the expected cost of technical and technological innovations. The evaluation is performed in the pre-design phase of the innovation (project initiation phase). It relies on the method of analogy and is implemented based on the principle of “so was - so will be.” At the same time, the available analogues provide objective information about “how it was.” Extending this data into the future to estimate the cost of design relies on probabilistic interpretation of the available uncertainty. Uncertainty removal is accomplished using the principle of maximum entropy. This ensures the most complete consideration of the available objective information and minimizes speculation in assessing the cost of designing innovative objects. In general, the methodology proposed in the article allows obtaining objective estimates of the expected cost of designing technical and technological innovations in the standard information situation for the initiation stage of the project.

**Keywords:** technical and technological innovations, design, valuation, methodology

**For citing:** Saurenko T. N., Anisimov E. G., Rodionova E. S. Methodology for Estimating the Expected Cost of Engineering and Technology Innovation // Administrative consulting. 2019. No. 11. P. 120–128.

*Введение*

Социально-экономическое развитие Российской Федерации предполагает переход от экспортно-сырьевого к инновационному пути развития экономики государства. Основным источником роста экономики должен стать научно-технический прогресс. Его реализация связана с существенным расширением деятельности в сфере проектирования технических и технологических инноваций [4; 6; 9; 12; 15–17; 20–22; 24; 25]. Такая деятельность связана со значительными затратами финансовых ресурсов. Это в условиях их ограниченности обуславливает целесообразность оценки ожидаемой стоимости инноваций еще на этапе их инициации. Такая оценка может осуществляться различными методами [1; 5; 8; 10; 14; 19; 23]. Выбор метода оценки определяется складывающейся информационной ситуацией. Цель настоящей статьи состоит в построении метода оценки ожидаемой стоимости технических и технологических инноваций на этапе инициации при наличии соответствующих аналогов.

*Описание модели*

В указанной ситуации каждая инновация представляет собой очередной этап эволюции имеющихся аналогов, и задача оценки стоимости ее проектирования может быть сформулирована следующим образом.

Известно, что:

- а) для инновационного объекта  $P_1$  имеется ряд предшествующих ему аналогов  $P_j$  ( $j = 2, 3, \dots, J$ ), причем большие идентификаторы  $j$  соответствуют более ранним аналогам;
- б) стоимости проектирования аналогов в сопоставимых ценах равны  $C_j$  ( $j = 2, 3, \dots, J$ );
- в) как инновационный объект, так и его аналоги, характеризуются совокупностью базовых показателей, представленных соответствующими векторами:

$$X_j = \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{ji}\}, \quad j = 1, 2, \dots, J, \tag{1}$$

где  $x_i > 0, j = 1, 2, \dots, J, i = 1, 2, \dots, I,$

$i$  ( $i = 1, 2, \dots, I$ ) — идентификатор базового показателя;

г) инновационный объект является лучшим по всем базовым показателям.

Требуется при указанных данных оценить ожидаемую стоимость  $C_1$  проектирования инновационного объекта  $P_1$ .

В интересах ее оценки векторы (1) удобно рассматривать как строки матрицы

$$X = \|x_{ji}\|, \quad j = 1, 2, \dots, J, \quad i = 1, 2, \dots, I. \tag{2}$$

Вследствие неоднородности базовых показателей объектов целесообразно осуществить нормирование матрицы (2). Для его осуществления введем условный объект, обладающий наибольшими значениями базовых показателей объектов  $P_j$  ( $j = 1, 2, \dots, J$ ), т.е.

$$x_{ji}^* \max_j x_{ji}, \quad j = 1, 2, \dots, J, \quad i = 1, 2, \dots, I. \tag{3}$$

Тогда каждый объект относительно условного, может быть охарактеризован величинами [2]

$$S_{ji} = \frac{x_{ji}}{x_{ji}^*}, \quad j = 1, 2, \dots, J, \quad i = 1, 2, \dots, I. \tag{4}$$

Введем параметры  $d_{ji}, j = 1, 2, \dots, J, i = 1, 2, \dots, I$ , такие, что

$$d_{ji} = \begin{cases} 1, & \text{если увеличение } S_{ji} \text{ ведет к повышению предпочтительности объекта,} \\ 0 & \text{— в противном случае.} \end{cases}$$

Тогда каждый объект может быть охарактеризован величинами

$$y_{ji}, j = 1, 2, \dots, J, i = 1, 2, \dots, I,$$

где

$$y_{ji} = \begin{cases} S_{ji} & \text{при } d_{ji} = 1, \\ 1 - S_{ji} & \text{при } d_{ji} = 0 \end{cases} \quad (5)$$

и матрица (2) представляется эквивалентной ей нормированной матрицей

$$Y = \|y_{ji}\| \quad j = 1, 2, \dots, J, i = 1, 2, \dots, I. \quad (6)$$

Особенность матрицы (6) состоит в том, что:

а) ее элементы являются безразмерными и удовлетворяют условию

$$0 \leq y_{ji} \leq 1, j = 1, 2, \dots, J, i = 1, 2, \dots, I; \quad (7)$$

б) улучшение базовых показателей  $P_j$ -го ( $j = 1, 2, \dots, J$ ) объекта эквивалентно увеличению элементов  $j$ -й строки матрицы (6);

в) каждая  $j$ -я строка  $Y_j = \|y_{ji}\|, i = 1, 2, \dots, I$  матрицы (6) является доминирующей по отношению к последующим строкам этой матрицы, т. е.

$$y_{ji} \geq y_{ki}, i = 1, 2, \dots, I, k = j + 1, j + 2, \dots, J. \quad (8)$$

С учетом рассмотренных предположений в качестве оценки ожидаемой стоимости инновационного проекта на этапе его инициации может быть принята величина

$$C_1 = H_1 C_2, \quad (9)$$

где

$$H_1 = \sum_{i=1}^I \frac{y_{1i}}{y_{2i}} \alpha_i; \quad (10)$$

$$\sum_{i=1}^I \alpha_i = 1; \quad (11)$$

где  $\alpha_i$  — весовой коэффициент  $i$ -го  $i = 1, 2, \dots, I$  показателя в стоимости инновационного проекта.

Применение соотношений (9), (10) для оценки на этапе инициации ожидаемой стоимости технических и технологических инноваций предполагает знание величин  $\alpha_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ). Вместе с тем их точные значения, как правило, неизвестны. Это обуславливает задачу определения  $\alpha_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).

Опыт управления инновационными проектами свидетельствует, что на этапе инициации у лица, принимающего решения, как правило, нет четкого представления о влиянии базовых показателей на ожидаемую стоимость проекта. Его стоимость оценивается в условиях существенной неопределенности [3; 11; 13; 18]. При веро-

ятностной интерпретации этой неопределенности для определения весовых коэффициентов  $\alpha_i$  ( $i = 1, 2, \dots, I$ ) может быть применен принцип максимума энтропии [29]. Целесообразность его применения обусловлена тем, что на этапе инициации проекта имеющаяся информация не позволяет:

- 1) определить точные значения весовых коэффициентов  $\alpha_i$  ( $i = 1, 2, \dots, I$ ) базовых показателей в стоимости инновационного проекта;
- 2) точно определить закон распределения вероятностей значений указанных весовых коэффициентов.

Поэтому из всех возможных вариантов закона распределения вероятностей значений коэффициентов важности необходимо выбрать наиболее устойчивый. Таким вариантом является закон распределения, характеризующийся максимальным значением измеряемой энтропией неопределенности, остававшейся после использования всей объективной информации, доступной лицу, принимающему решение. Указанный вид закона распределения вероятностей основывается на минимуме домыслов. Следовательно, он является наиболее объективным в соответствующей информационной ситуации [7; 26; 30].

Если техническому или технологическому инновационному проекту предшествует только один аналог, то имеющаяся у лица, принимающего решение, объективная информация не позволяет выделить наиболее значимые с позиций стоимости проектирования базовые параметры и, исходя из принципа максимума энтропии, весовые коэффициенты  $\alpha_i$  ( $i = 1, 2, \dots, I$ ) принимаются равными

$$\alpha_i = \frac{1}{I}, \quad i = 1, 2, \dots, I. \quad (12)$$

Если же техническому или технологическому инновационному проекту предшествует несколько аналогов, то имеющаяся объективная информация позволяет ранжировать базовые показатели по степени влияния на стоимость проектирования. Процедура ранжирования состоит в следующем.

- 1) Определяются величины:

$$h_i = \frac{1}{J-1} \sum_{j=2}^J \frac{y_{ji}}{y_{j+1i}}, \quad i = 1, 2, \dots, I; \quad (13)$$

$$C = \frac{1}{J-1} \sum_{j=2}^J C_j. \quad (14)$$

- 2) Определяются условные стоимости проектирования аналогов при условии, что стоимость определяется  $i$ -м ( $i = 1, 2, \dots, I$ ) базовым показателем:

$$C_{ji} = h_i C_j + 1, \quad j = 2, 3, \dots, J-1, \quad i = 1, 2, \dots, I. \quad (15)$$

- 3) Определяются отклонения действительных значений стоимости проектирования аналогов от условных:

$$\Delta C_{ji} = |C_j - C_{ji}|, \quad j = 2, 3, \dots, J-1, \quad i = 1, 2, \dots, I. \quad (16)$$

- 4) Определяются средние для каждого из базовых показателей отклонения действительных значений стоимости проектирования аналогов от условных:

$$\Delta C_i = \frac{1}{J-1} \sum_{j=2}^J \Delta C_{ji}, \quad i = 1, 2, \dots, I. \quad (17)$$

5) Из этих отклонений формируется ряд

$$R^0 = \{ \Delta C_{i_1}, \Delta C_{i_2}, \dots, \Delta C_{i_I} \}, \quad (18)$$

для которого

$$\Delta C_{i_k} \leq \Delta C_{i_{k+1}}, \quad k = 1, 2, \dots, I, \quad (19)$$

где  $i_1 \neq i_2 \neq \dots \neq i_I$  — порядковые номера базовых показателей (компонент вектора (1)), которым соответствуют элементы ряда (18).

6) Ряду (18) ставится в соответствие ряд весовых коэффициентов  $\alpha_i$  ( $i = 1, 2, \dots, I$ ) базовых показателей:

$$R^1 = \{ \alpha_{i_1}, \alpha_{i_2}, \dots, \alpha_{i_I} \}. \quad (20)$$

Из соотношения (19) следует, что для ряда (20) имеет место соотношение

$$\alpha_{i_k} \geq \alpha_{i_{k+1}}, \quad k = 1, 2, \dots, I. \quad (21)$$

Его справедливость следует из естественного предположения о том, что большее влияние на стоимость проектирования инновационного технического или технологического объекта оказывает базовый показатель, для которого отклонение условной стоимости от действительной меньше. Следовательно, ряду (20) соответствует вариационный ряд

$$\alpha_{i_1} \geq \alpha_{i_2} \geq \dots \geq \alpha_{i_I} \quad (22)$$

весовых коэффициентов  $\alpha_i$  ( $i = 1, 2, \dots, I$ ) базовых показателей, в котором величины коэффициентов убывают по мере увеличения их порядковых номеров  $k = 1, 2, \dots, I$ . Тем самым ряд (20) ранжирует базовые показатели по степени их влияния на стоимость проектирования, а имеющаяся для определения коэффициентов  $\alpha_i$  ( $i = 1, 2, \dots, I$ ) объективная информация исчерпывается соотношениями (11) и (22). В ряде случаев может оказаться, что для элементов ряда (18) имеет место более жесткое условие

$$\Delta C_{i_k} < \Delta C_{i_{k+1}}, \quad k = 1, 2, \dots, I. \quad (23)$$

Тогда и для элементов ряда (20) условие (21) принимает вид

$$\alpha_{i_k} > \alpha_{i_{k+1}}, \quad k = 1, 2, \dots, I, \quad (24)$$

а вариационный ряд (22) преобразуется в ряд

$$\alpha_{i_1} > \alpha_{i_2} > \dots > \alpha_{i_I}. \quad (25)$$

Таким образом, при наличии двух и более аналогов задача определения численных значений коэффициентов  $\alpha_i$  ( $i = 1, 2, \dots, I$ ) заключается в установлении метода преобразования предпочтений, заданных в виде сформированных отношений

порядка (22) и (25), в соответствующие точечные оценки. Удобным методом такого преобразования в интересах задачи определения весовых коэффициентов  $\alpha_i$  ( $i = 1, 2, \dots, I$ ) является использование моделей, предложенных Фишберном для априорного получения не противоречащих некоторой системе линейных ограниченных точечных оценок вероятностей событий [27; 28].

При установлении для коэффициентов  $\alpha_i$  ( $i = 1, 2, \dots, I$ ) простого линейного отношения порядка (22) их численные значения рассчитываются по формуле

$$\alpha_{i_k} = \frac{2(I-k+1)}{I(I+1)}, \quad k=1, 2, \dots, I. \quad (26)$$

При установлении для коэффициентов  $\alpha_i$  ( $i = 1, 2, \dots, I$ ) строгого линейного отношения порядка (25) их численные значения рассчитываются по формуле

$$\alpha_{i_k} = \frac{I-k+2}{I2^k}, \quad k=1, 2, \dots, I. \quad (27)$$

### Заключение

Представленные соотношения (1)–(27) составляют методику оценки ожидаемой стоимости проектирования технических и технологических инноваций. Она может быть использована в системах поддержки принятия решений по управлению инновационной деятельностью предприятий и отраслей экономики. Реализованный в методике подход хорошо согласуется с принятой системой экспертизы планов их инновационного развития. Положенный в основу определения влияния на ожидаемую стоимость проектирования базовых показателей инновационных объектов принцип максимума энтропии обеспечивает объективность результатам оценки в условиях неопределенности, присущей стадии планирования инновационных процессов.

### Литература

1. Анисимов В. Г., Анисимов Е. Г., Босов Д. Б. Сетевые модели и методы ресурсно-временной оптимизации в управлении инновационными проектами. М., 2006.
2. Анисимов В. Г., Анисимов Е. Г., Анцигин А. В. и др. Методы и модели оптимизации в управлении развитием сложных технических систем. СПб., 2004.
3. Анисимов В. Г., Анисимов Е. Г., Арсланов Р. Ф. и др. Экономический и таможенный риск-менеджмент. М. : Государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Российская таможенная академия». 2015.
4. Анисимов В. Г., Анисимов Е. Г., Блау С. Л. и др. Управление инновациями. М. : Российская таможенная академия. 2017.
5. Анисимов В. Г., Анисимов Е. Г., Босов Д. Б. Математические модели и методы управления инновационными проектами. М. : Министерство образования и наука РФ, Институт современной экономики, 2009.
6. Анисимов В. Г., Анисимов Е. Г., Гапов М. Р. и др. Стратегическое управление инновационной деятельностью: анализ, планирование, моделирование, принятие решений, организация, оценка. СПб., 2017.
7. Анисимов В. Г., Анисимов Е. Г., Коханова Н. М. и др. Выбор структуры производственных функций на основе синтеза альтернативных статистических гипотез // Вестник Российской таможенной академии. 2008. № 4. С. 74–79.
8. Анисимов В. Г., Анисимов Е. Г., Новиков В. Е. и др. Моделирование оптимизационных задач поддержки принятия решений в инновационном менеджменте // Вестник Российской таможенной академии. 2016. № 1. С. 90–98.
9. Анисимов В. Г., Анисимов Е. Г., Петров В. С. и др. Теоретические основы управления инновациями. СПб., 2016.

10. Анисимов В. Г., Анисимов Е. Г., Родионова Е. С. и др. Математические методы и модели в экономическом и таможенном риск-менеджменте: монография. СПб., 2016.
11. Анисимов В. Г., Анисимов Е. Г., Сауренко Т. Н. Модель для формирования оптимальных адаптивных решений при планировании инвестиционных процессов // Экономика и предпринимательство. 2013. № 10. С. 640–642.
12. Анисимов В. Г., Анисимов Е. Г., Черныш А. Я. Эффективность инвестиций. Методологические и методические основы. М. : Военная Ордена Ленина, Краснознаменная, Ордена Суворова Академия Генерального штаба Вооруженных сил Российской Федерации. 2006.
13. Анисимов Е. Г., Анисимов В. Г., Блау С. Л. и др. Модель поддержки принятия решений при формировании инновационной стратегии предприятия // Экономика сельского хозяйства России. 2016. № 3. С. 53–59.
14. Анисимов Е. Г., Сауренко Т. Н. Интегральный показатель экономической эффективности инвестиционных проектов // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2012. № 5. С. 9–12.
15. Анисифоров А. Б., Ильин И. В., Силкина Г. Ю. и др. Инновационное развитие промышленного кластера. СПб. : Издательство Политехнического университета, 2012.
16. Вайнтрауб А. И., Кузьмин В. Н. Отечественные средства запуска космических аппаратов: создание, развитие, перспективы // Клио. 2008. № 1. С. 83–87.
17. Дрецинский В. А., Кузьмин В. Н., Скоробогатов О. П. Инновационное развитие космических систем и комплексов социально-экономического, коммерческого и двойного назначения для их использования в интересах обороны страны // Инновации. 2006. № 11. С. 36–40.
18. Ильин И. В., Анисимов В. Г., Анисимов Е. Г. и др. Математические методы и инструментальные средства оценивания эффективности инвестиций в инновационные проекты. СПб., 2018.
19. Ильин И. В., Суомалайнен Ю. С. Опционально-нечеткая модель поддержки принятия управленческих решений для оценки внедрения инвестиционных проектов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2011. № 6. С. 153–155.
20. Курбанов А. Х., Мамаев Е. В., Сербя В. Я. Военно-экономический анализ экономического потенциала региона в интересах материального обеспечения военных потребителей. СПб., 2017.
21. Сербя В. Я. Обеспечение безопасности в экономическом пространстве системы материального обеспечения // Региональные аспекты управления, экономики и права Северо-Западного федерального округа России : Межвузовский сб. науч. трудов. СПб., 2014. С. 96–101.
22. Сербя В. Я., Крутик А. Б., Ильина Л. В. Планирование модернизации и реструктуризации процессов обслуживания. СПб., 2012.
23. Тебекин А. В., Сауренко Т. Н., Анисимов В. Г. и др. Способ формирования комплексных показателей качества инновационных проектов и программ // Журнал исследований по управлению. 2018. Т. 4. № 11. С. 30–38.
24. Экономическая политика в системе национальной безопасности Российской Федерации / В. Г. Анисимов, Е. Г. Анисимов, Т. Н. Сауренко, С. В. Чварков // Вестник академии военных наук. 2017. № 1. С. 137–144.
25. Юрьев В. Н., Ильин И. В., Левина А. И. Модели и методы системы управления инновационно-промышленным кластером // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2012. № 4 (151). С. 198–206.
26. Anisimov V. G., Anisimov E. G., Saurenko T. N., Sonkin M. A. The model and the planning method of volume and variety assessment of innovative products in an industrial enterprise // Journal of Physics: Conference Series. 2017. T. 803. N 1. C. 012006.
27. Fishburn P. C. Decision and value theory. Wiley, New York, 1964.
28. Fishburn P. C. Nonlinear Preference and Utility Theory. Baltimore, Md. : Johns Hopkins University Press, 1988/
29. Jaynes E. T. The minimum entropy production principle // Ann. Rev. Phys. Chem. 1980. Vol. 31. P. 579–601.
30. Saurenko T., Anisimov E., Anisimov V., Levina A. Comparing investment projects of innovative developing strategies of municipalities, based on a set of indicators // MATEC Web of Conferences Ser. "International Science Conference SPbWOSCE-2017 "Business Technologies for Sustainable Urban Development" 2018. P. 01038.



**Об авторах:**

**Сауренко Татьяна Николаевна**, заведующий кафедрой таможенного дела Российского университета дружбы народов (Москва, Российская Федерация), доктор экономических наук; Tanya@saurenko.ru

**Анисимов Евгений Георгиевич**, профессор кафедры таможенного дела Российского университета дружбы народов (Москва, Российская Федерация), доктор технических наук, доктор военных наук, профессор; an-33@ Rambler.ru

**Родионова Евгения Сергеевна**, доцент кафедры международных экономических отношений экономического факультета Санкт-Петербургского им. В. Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии (Санкт-Петербург, Российская Федерация), кандидат экономических наук; wart1983@mail.ru

**References**

1. Anishimov V.G., Anishimov E.G., Bosov D.B. Network models and methods of resource-time optimization in the management of innovative projects. Moscow, 2006. 117 p. (In rus)
2. Anisimov V.G., Anisimov E.G., Antsign A.V. [et al]. Methods and models of optimization in managing the development of complex technical systems. St. Petersburg, 2004. 279 p. (In rus)
3. Anishimov V.G., Anishimov E.G., Arslanov R. F. [et al]. Economic and Customs Risk Management. Moscow : State Educational Institution of Higher Education "Russian Customs Academy." 2015. 180 p. (In rus)
4. Anishimov V.G., Anishimov E.G., Blau S. L. [et al]. Innovation Management. Moscow : Russian Customs Academy. 2017. 452 p. (In rus)
5. Anishimov V.G., Anishimov E.G., Bosov D.B. Mathematical models and methods of managing innovative projects. Moscow: Institute of Modern Economics, 2009. 188 p. (In rus)
6. Anishimov V.G., Anishimov E.G., Gapov M. R. [et al]. Strategic innovation management: analysis, planning, modelling, decision-making, organization, evaluation. St. Petersburg, 2017. 312 p. (In rus)
7. Anishimov V.G., Anishimov E.G., Kohanova N.M. [et al]. Selection of the structure of production functions based on synthesis of non-alternative statistical hypotheses // Journal of the Russian Customs Academy [Vestnik Rossiiskoi tamozhennoi akademii]. 2008. No. 4. P. 74–79. (In rus)
8. Anishimov V.G., Anishimov E.G., Novikov V.E. [et al]. Modeling of optimization tasks of decision support in innovation management // Journal of the Russian Customs Academy [Vestnik Rossiiskoi tamozhennoi akademii]. 2016. No. 1. P. 90–98. (In rus)
9. Anishimov V.G., Anishimov E.G., Petrov V.S. [et al]. Theoretical foundations of innovation management. St. Petersburg, 2016. 472 p. (In rus)
10. Anishimov V.G., Anishimov E.G., Rodionova E. S. [et al]. Mathematical methods and models in economic and customs risk management: monograph. St. Petersburg, 2016. 236 p. (In rus)
11. Anishimov V.G., Anishimov E.G., Saurenko T.N. Model for formation of optimal adaptive solutions in planning of investment processes // Economics and entrepreneurship [Ekonomika i predprinimatel'stvo]. 2013. No. 10. P. 640–642. (In rus)
12. Anishimov V.G., Anishimov E.G., Chernish A. J. Efficiency of investments. Methodological and methodological framework. Moscow: Military Academy of General Staff of Armed Forces of Russian Federation. 2006. 123 p. (In rus)
13. Anishimov E.G., Anishimov V.G., Blau S. L. [et al]. Model of support of decision-making in formation of innovative strategy of the enterprise // Economics of agriculture of Russia [Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii]. 2016. No. 3. P. 53–59. (In rus)
14. Anishimov E. G., Saurenko T. N. Integral Indicator of Economic Efficiency of Investment Projects // Journal of Saratov State Socio-Economic University [Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsial'no-ekonomicheskogo universiteta]. 2012. No. 5. P. 9–12. (In rus)
15. Anisiforov A. B., Ilin I. V., Silkina G. Yu. [et al]. Innovative development of the industrial cluster. St. Petersburg : Polytechnic University Publishing House, 2012. 334 p. (In rus)
16. Weintraub A. I., Kuzmin V. N. Domestic means of launching spacecraft: creation, development, prospects // Clio [Klio]. 2008. No. 1. P. 83–87. (In rus)
17. Dreshchinsky V. A., Kuzmin V. N., Skorobogatov O. P. Innovative development of space systems and complexes of socio-economic, commercial and dual-use for their use in the interests of the defense of the country // Innovations [Innovatsii]. 2006. No. 11. P. 36–40. (In rus)
18. Ilin I. V., Anishimov V. G., Anishimov E. G. [et al]. Mathematical methods and tools for evaluating



- the effectiveness of investments in innovative projects. St. Petersburg, 2018. 289 p. (In rus)
19. Ilin I. V., Suomalainen Yu. S. Optional-fuzzy model of support for management decision-making to evaluate the implementation of investment projects // Scientific and technical journal of St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences [Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki]. 2011. No. 6. P. 153–155. (In rus)
  20. Kurbanov A. H., Mamaev E. V., Serba V. Ya. Military-economic analysis of the economic potential of the region in the interests of material support of military consumers. St. Petersburg, 2017. (In rus)
  21. Serba V. Ya. Ensuring Security in the Economic Space of the Material Support System // Regional Aspects of the Management, Economy and Law of the North-West Federal District of Russia : The Inter-University Collection of Scientific Works. St. Petersburg, 2014. P. 96–101. (In rus)
  22. Serba V. Ya., Krutik A. B., Ilina L. V. Planning of modernization and restructuring of service processes. St. Petersburg, 2012. (In rus)
  23. Tebekin A. V., Saurenko T. N., Anishimov V. G. [et al]. Method of forming integrated indicators of quality of innovative projects and programs // Journal of management research [Zhurnal issledovaniy po upravleniyu]. 2018. V. 4. No. 11. P. 30–38. (In rus)
  24. Economic Policy in the National Security System of the Russian Federation / V. G. Anishimov, E. G. Anishimov, T. N. Saurenko, S. V. Chvarkov // Journal of the Academy of Military Sciences [Vestnik akademii voennykh nauk]. 2017. No. 1. P. 137–144. (In rus)
  25. Yuryev V. N., Ilin I. V., Levina A. I. Models and Methods of the Innovation and Industrial Cluster Management System // Scientific and Technical Journal of St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences [Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki]. 2012. No. 4 (151). P. 198–206. (In rus)
  26. Anisimov V. G., Anisimov E. G., Saurenko T. N., Sonkin M. A. The model and the planning method of volume and variety assessment of innovative products in an industrial enterprise // Journal of Physics: Conference Series. 2017. T. 803. N 1. C. 012006.
  27. Fishburn P. C. Decision and value theory. Wiley, New York, 1964.
  28. Fishburn P. C. Nonlinear Preference and Utility Theory. Baltimore, Md. : Johns Hopkins University Press, 1988/
  29. Jaynes E. T. The minimum entropy production principle // Ann. Rev. Phys. Chem. 1980. Vol. 31. P. 579–601.
  30. Saurenko T., Anisimov E., Anisimov V., Levina A. Comparing investment projects of innovative developing strategies of municipalities, based on a set of indicators // MATEC Web of Conferences Ser. “International Science Conference SPbWOSCE-2017 “Business Technologies for Sustainable Urban Development”” 2018. P. 01038.

#### **About the authors:**

**Tatyana N. Saurenko**, Head of the Chair of Customs Affairs of Peoples' Friendship University of Russia (Moscow, Russian Federation), Doctor of Science (Economics); Tanya@saurenko.ru

**Evgeny G. Anisimov**, Professor of the Chair of Customs Affairs of Peoples' Friendship University of Russia (Moscow, Russian Federation), Doctor of Science (Engineering, Military Sciences), Professor; an-33@rambler.ru

**Evgenia S. Rodionova**, Associate Professor of the Chair of International Economic Relations of Saint-Petersburg named by V. B. Bobkov branch of the Russian Customs Academy (Saint-Petersburg, Russian Federation), PhD in Economics; wart1983@mail.ru