

DOI: 10.18721/JE.12112

УДК 338.47

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ДИАПАЗОНА СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

М.А. Давлятова, Ю.И. Стародубцев

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Статья посвящена разработке экономически конструктивной методики оценки диапазона стоимости объектов интеллектуальной собственности (ОИС). В настоящее время обладание ОИС представляет для предприятия конкурентное преимущество, которое оказывает прямое воздействие на позиции предприятия на рынке. Как и при оценке традиционных активов, результатом адекватной оценки ОИС является получение запланированной прибыли, а существенные ошибки способны привести к банкротству предприятия. Именно поэтому оценка стоимости ОИС является важной и актуальной экономической задачей, требующей решения. Цель исследования заключается в разработке экономически конструктивной методики оценки диапазона стоимости ОИС. Исследование основывается на методах конкурентного анализа, теории прогнозирования, динамических методах оценки экономической эффективности, методах теории распознавания образов. Задача исследования заключается в определении функционала взаимозависимости между диапазоном стоимости ОИС и объемом внешних инвестиций при заданных уровнях нормы доходности для внешнего инвестора и хозяйствующего субъекта, внедряющего ОИС. Объектом оценки являются объекты интеллектуальной собственности. Предметом оценки является совокупность экономических и юридических отношений и технологических условий, предопределяющих стоимость на протяжении полного жизненного цикла ОИС и динамику изменения ее величины и структуры. Методика предназначена для проведения объективной оценки диапазона стоимости ОИС применительно к основным этапам их жизненного цикла. Разработанная методика может быть применена на любых предприятиях, создающих, обладающих, приобретающих или практически использующих ОИС. Сформулирована содержательная постановка актуальной экономической задачи и осуществлена ее формализация, позволяющая проводить количественную оценку. Разработана методика оценки диапазона стоимости ОИС, а известные способы оценки являются ее частными случаями, при применении которых обеспечивается существенно меньшая точность и достоверность результата. Методика позволяет исследовать закономерности взаимосвязи между степенью инновационности ОИС и требуемым уровнем инвестиций. Предложен порядок определения функции снижения инновационности ОИС, опирающийся на объективные данные органов государственной регистрации ОИС. Сформулировано определение и обоснована формула для расчета коэффициента инновационности. Предложен порядок расчета объема прогнозируемой выручки при реализации ОИС и необходимых внешних инвестиций, что позволяет оценить диапазон стоимости ОИС на любой момент жизненного цикла с детализацией структуры цены.

**Ключевые слова:** объект интеллектуальной собственности, инновационность, инновационный ресурс, инвестиции, диапазон стоимости, жизненный цикл

**Ссылка при цитировании:** Давлятова М.А., Стародубцев Ю.И. Методика оценки диапазона стоимости объектов интеллектуальной собственности // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 1. С. 146–158. DOI: 10.18721/JE.12112

## TECHNIQUE FOR ESTIMATING COST RANGE FOR INTELLECTUAL PROPERTY

M.A. Davliatova, Yu.I. Starodubtsev

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

The article is dedicated to developing an economically constructive technique for assessing the cost range of intellectual property. Today, possession of intellectual property represents a competitive advantage which directly impacts the market positions of the enterprise. The same as with assessment of traditional assets, the result of adequate assessment of intellectual property is obtaining the planned profit, and substantial mistakes can result in bankruptcy of the enterprise. For this reason, intellectual property cost estimation is an important and relevant economic task that has to be solved. The goal of the study consists in developing an economically constructive technique for estimating the cost range of intellectual property. Methods of the study include competitive analysis, forecasting methods, dynamic methods of assessment of economic efficiency, pattern recognition theory. The objective of the study consists in determining the functionality of the interdependence between the cost range of intellectual property and the volume of external investments at the given levels of profitability for the external investor and the enterprise integrating the intellectual property. The object of assessment is intellectual property. The subject of assessment is a set of the economic and legal relations and technological conditions determining the cost throughout the full life cycle of intellectual property and dynamics of change of its size and structure. The technique is intended for carrying out objective assessment of the cost range of intellectual property in relation to the main stages of its life cycle. The developed technique can be applied at any enterprises which are creating, possessing, purchasing or using intellectual property. We have formulated the problem statement for the relevant economic task, formalizing it in order to carry out quantitative estimation. The developed technique for estimating the cost range of intellectual property has been discussed in detail; the known ways of cost estimation are particular cases of this technique with lesser accuracy and reliability of results. The technique allows to investigate the patterns in the relationship between the degree of innovativeness of intellectual property and the required level of investments. Much attention is given to the procedure for determining the function of decrease in innovativeness of intellectual property, which is based on objective data of the state intellectual property registration authorities. We have defined and substantiated the formula for calculating the innovativeness coefficient. The article is concluded with the method for calculating the volume of predicted revenue in implementing intellectual property and the required level of external investments that allows to estimate the intellectual property range of cost for any moment of life cycle, detailing the price structure.

**Keywords:** intellectual property, innovativeness, innovative resource, investments, cost range, life cycle

**Citation:** M.A. Davliatova, Yu.I. Starodubtsev, Technique for estimating cost range for intellectual property, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (1) (2019) 146–158. DOI: 10.18721/JE.12112

*Введение.* В настоящее время наблюдается динамический рост количества наукоемких областей производства<sup>1</sup>, и значение наличия объектов интеллектуальной собственности (далее – ОИС) в активах производства многократно возрастает. Обладание ОИС представляет для предприятия конку-

рентное преимущество, которое оказывает прямое воздействие на позиции предприятия на рынке.

Как и при оценке традиционных активов, результатом адекватной оценки ОИС является получение запланированной прибыли, а существенные ошибки способны привести к банкротству предприятия. Именно поэтому оценка стоимости ОИС является важной и актуальной экономической задачей, требующей решения.

<sup>1</sup> Российский статистический ежегодник. 2017: стат. сб. М.: Росстат, 2017. 686 с.

Цель исследования заключается в разработке экономически конструктивной методики оценки диапазона стоимости ОИС.

*Методика исследования.* Исследование основывается на методах конкурентного анализа, теории прогнозирования, динамических методах оценки экономической эффективности, методах теории распознавания образов.

Ввиду вышеперечисленных недостатков возникает задача разработки методики оценки ОИС, отличающейся тем, что учитывается уровень развития отрасли, уникальный характер ОИС, время сохранения инновационного ресурса (т. е. время возможного получения экономического результата при его внедрении), степень структуризации содержания ОИС (т. е. возможность получения экономического результата без привлечения других ОИС), технологические возможности предприятия, реализующего ОИС.

Посредством формализации целостного финансово-временного процесса и его количественной оценки его параметров на заданные моменты времени.

Содержательная постановка задачи исследования – определить функционал взаимозависимости между диапазоном стоимости ОИС и объемом внешних инвестиций при заданных уровнях нормы доходности для внешнего инвестора и хозяйствующего субъекта, внедряющего ОИС.

Формальная постановка задачи:

$$S_{\min \text{ ОИС}} \div S_{\max \text{ ОИС}} = F(I_{\text{вн}}),$$

$$\text{при } R_{\text{нд}}^{\text{хс}} \geq R^{\text{зад1}}, R_{\text{нд}}^{\text{инв}} \geq R^{\text{зад2}}, I_{\text{вн}} \gg I_{\text{внутр}},$$

где  $S_{\min \text{ ОИС}}$  – минимальная стоимость ОИС;  $S_{\max \text{ ОИС}}$  – максимальная стоимость ОИС;  $I_{\text{вн}}$  – объем внешних инвестиций;  $R_{\text{нд}}^{\text{хс}}$  – уровень нормы доходности хозяйствующего субъекта, внедряющего ОИС;  $R^{\text{зад1}}$  – заданный уровень нормы доходности для хозяйствующего субъекта, внедряющего ОИС;  $R_{\text{нд}}^{\text{инв}}$  – уровень нормы доходности внешнего инвестора;  $R^{\text{зад2}}$  – заданный уровень нормы доходности для внешнего инвестора;  $I_{\text{внутр}}$  – объем внутренних инвестиций.

Объектом оценки являются объекты интеллектуальной собственности.

Предметом оценки является совокупность экономических и юридических отношений и технологических условий, предопределяющих стоимость на протяжении полного жизненного цикла ОИС и динамику изменения ее величины и структуры.

*Ограничения и допущения*

1. Разработанная методика предполагает оценку стоимости ОИС как при непосредственном использовании собственником, так и при условии отчуждения (передачи) прав на оцениваемые ОИС (уступка исключительных прав).

2. Методика разработана применительно к одному виду ОИС – патентам на изобретения на примере способов.

3. Предполагаем, что скорость изменения потенциальной емкости рынка меньше скорости снижения инновационности.

4. Методика разработана применительно к случаю, когда все этапы жизненного цикла ОИС реализуются на одном предприятии.

**Традиционные подходы.** Существуют различные методы оценки интеллектуальной собственности [1, 2, а также учебные пособия<sup>2</sup>]. В основе каждого лежит определенный подход. В настоящее время используется три основных подхода: доходный, сравнительный и затратный. Анализ существующих подходов к оценке интеллектуальной собственности показал, что все они обладают рядом недостатков:

– доходный подход носит вероятностный характер, основанный на определении ожидаемой прибыли без учета внутренних характеристик предприятия и влияния внешних факторов;

– сравнительный подход предполагает сравнение объекта оценки с аналогами, в отношении

<sup>2</sup> Азгальдов Г.Г., Карпова Н.Н. Оценка стоимости интеллектуальной собственности и нематериальных активов: учеб. пособие. М.: РИО МАОК, 2006. 400 с.; Пузыня Н.Ю. Оценка стоимости нематериальных активов: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2017. 93 с.

которых имеется информация о ценах, однако любой ОИС характеризуется уникальностью, что вызывает необходимость его развития с целью получения более достоверных и точных оценок;

– затратный подход заключается в определении затрат, необходимых для создания точной копии объекта оценки, однако точную копию создать невозможно, поскольку любой ОИС является оригинальным и уникальным, кроме того, не учитываются внутренние и внешние факторы производства;

– во всех подходах изменение частных и обобщенных показателей во времени практически не учитывается, что принципиально снижает точность и достоверность итогового результата (т.е. эти подходы предполагают мгновенное создание, производство и продажу);

– во всех подходах не фиксируются возможные варианты создания, существования и использования ОИС, что ведет к существенным ошибкам в оценке.

Нужно формализовать основные этапы жизненного цикла ОИС, выделив ключевые экономически значимые этапы.

На рис. 1 графически отражена характеристика основных этапов жизненного цикла ОИС

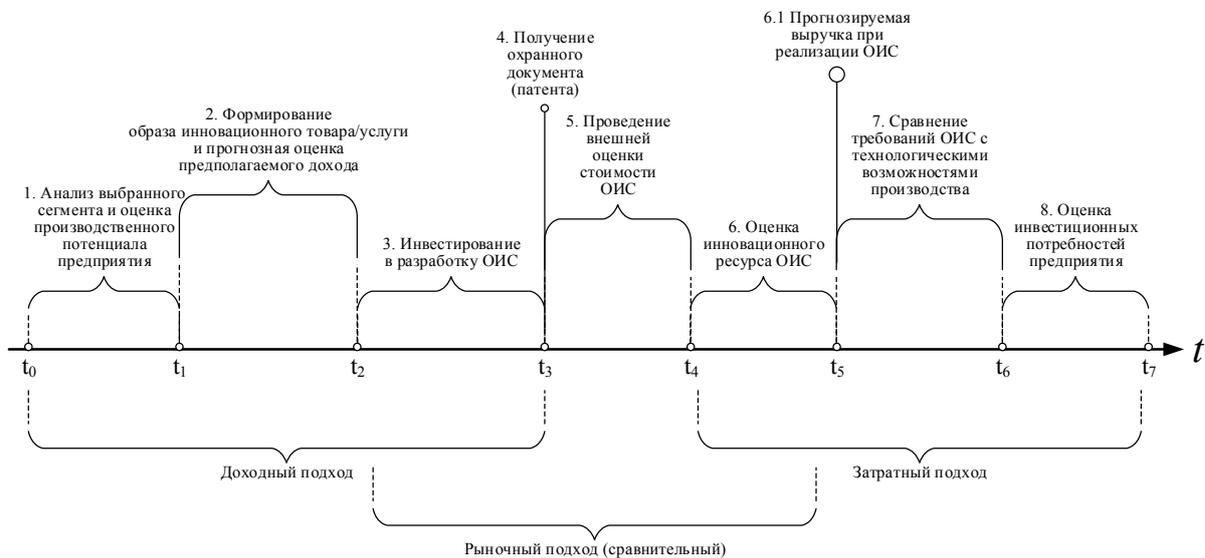
и условия применимости традиционных подходов к их оценке.

**1.** Исходным моментом, ведущим к появлению ОИС, является анализ заданного сегмента рынка с целью выявления всех субъектов рынка, выделения лидера рынка и его конкурентных преимуществ. Это позволит провести экономический анализ деятельности конкурентов и рассчитать объем упущенной выгоды. Выделенное конкурентное преимущество лидера рынка позволяет сформировать стратегический образ продукта, который необходимо разработать, произвести и вывести на рынок.

Анализ осуществляется в течение времени  $\Delta t = t_1 - t_0$ .

**2.** Формирование образа инновационного товара и/или услуги и прогнозная оценка предполагаемого дохода. Этот этап предполагает расчет дисконтированного денежного потока, получаемого в результате производства и реализации потенциального инновационного продукта. Фактически оценивается потенциальный доход производителя (продавца) с учетом потенциального объема потребительского спроса –  $W$  и квазимонопольной цены единичного товара/услуги –  $C_{км}$ .

Этап реализуется в течение времени  $\Delta t = t_2 - t_1$ .



**Рис. 1.** Характеристика основных этапов жизненного цикла ОИС и условия применимости традиционных подходов к их оценке

**Fig. 1.** Characteristic of the main stages of life cycle of intellectual property item and condition of applicability of traditional approaches to their assessment

И с т о ч н и к : разработано авторами.

3. Ввиду того, что извлечение прибыли из конкурентных преимуществ на протяжении длительного периода времени – ключевая цель предприятия, все применяемые технологии и инновационные решения должны быть защищены. В этой связи необходимо произвести патентный поиск на предмет наличия уже запатентованных решений, схожих со сформированным образом продукта. В случае если идентичных предложений нет, принимается решение об инвестировании в разработку ОИС. Разработка заявки на изобретение может осуществляться как сотрудниками предприятия, так и внешними организациями, занимающимися инновационными разработками, например, научно-исследовательскими институтами или патентным бюро.

Этап реализуется в течение времени  $\Delta t = t_3 - t_2$ .

4. Результат этапа инвестирования в разработку ОИС – получение охранного документа, т. е. патента на изобретение.

Этапы 1–4 характерны для доходного подхода к оценке ОИС. При этом внимание сосредотачивается на оценке прогнозируемого дохода, а затратная часть не детализируется.

5. Проведение внешней оценки стоимости ОИС. Затраты на разработку ОИС осуществляются в течение всего периода времени  $\Delta t = t_4 - t_0$  и, как минимум, включают:  $C_{ЗА}$  – затраты на привлечение высококвалифицированных аналитиков;  $C_{Фид}$  – затраты на формирование массива достоверных и полных данных;  $C_{ИТУ}$  – затраты на инфотелекоммуникационные услуги;  $C_{РОИС}$  – затраты на разработку ОИС;  $C_{ООИС}$  – затраты на оформление заявки;  $C_{Фипс}$  – затраты на оплату пошлины федеральному институту промышленной собственности (ФИПС).

Таким образом, на момент  $t_3$  минимальная стоимость ОИС составляет:

$$C_{ОИС}^{t_3} = \bar{C}_{ЗА} + \bar{C}_{Фид} + \bar{C}_{ИТУ} + \bar{C}_{РОИС} + \bar{C}_{ООИС} + \bar{C}_{Фипс}. \quad (1)$$

Применительно к текущим экономическим условиям на территории РФ наиболее вероятен для среднего предприятия следующий вариант, разработанный на основе нашего личного опыта, полученного при разработке более 80 патентов:

- группа аналитиков (1–5 человек) с окладом 70–150 тыс. р. выполняет работу в течение 15–30 дн. (35–750 тыс. р.);
- формирование массива исходных данных до 15 дн. (50–500 тыс. р.);
- инфотелекоммуникационные услуги (30–420 тыс. р.);
- генерирование инновационной идеи осуществляется одним-двумя высококвалифицированными специалистами в течение 1–2 мес. (100–600 тыс. р.);
- оформление заявки осуществляется одним патентоведом в течение 0,5 мес. (25 тыс. р.);
- оплата услуг ФИПС на текущий момент<sup>3</sup> составляет 6300 р. с возможностью получения результата за 7 мес. (при ускоренном рассмотрении заявки сумма составит 94 400 р.). Прогнозируемые инвестиции оцениваются величиной от 6300 до 50 000 р. за время около 10 мес.

Потенциальная стоимость для владельца и пользователя ОИС без учета инвестиций на создание технологии производства инновационного товара и/или услуги и накладных расходов на продвижение товаров:

$$C_{ПСОИС}^{t_3} = \bar{W} \times C_{км} - C_{ОИС}^{t_3}, \quad (2)$$

где  $C_{ПСОИС}^{t_3}$  – потенциальная стоимость ОИС на момент времени  $t_3$ ;  $\bar{W}$  – потенциальный объем потребительского спроса;  $C_{км}$  – квазимонополярная стоимость единичного товара/услуги;  $C_{ОИС}^{t_3}$  – себестоимость ОИС.

Монетизация потенциальной стоимости ОИС может быть осуществлена за время  $\bar{t}_m = \frac{\bar{W}}{V}$ , где  $V$  – темп производства некоторого количества товаров и/или услуг в единицу времени.

Потенциальная стоимость для владельца и пользователя ОИС на момент  $t_4$  составит:

$$C_{ПСОИС}^{t_4} = \bar{W} \times C_{км} - C_{ОИС}^{t_3} - C_{ОИС}^{t_4}. \quad (3)$$

<sup>3</sup> Бахрамов Ю.М., Глухов В.В. Финансовый менеджмент: учебник для вузов. 2-е изд. Стандарт третьего поколения. СПб.: Питер, 2011. 496 с.

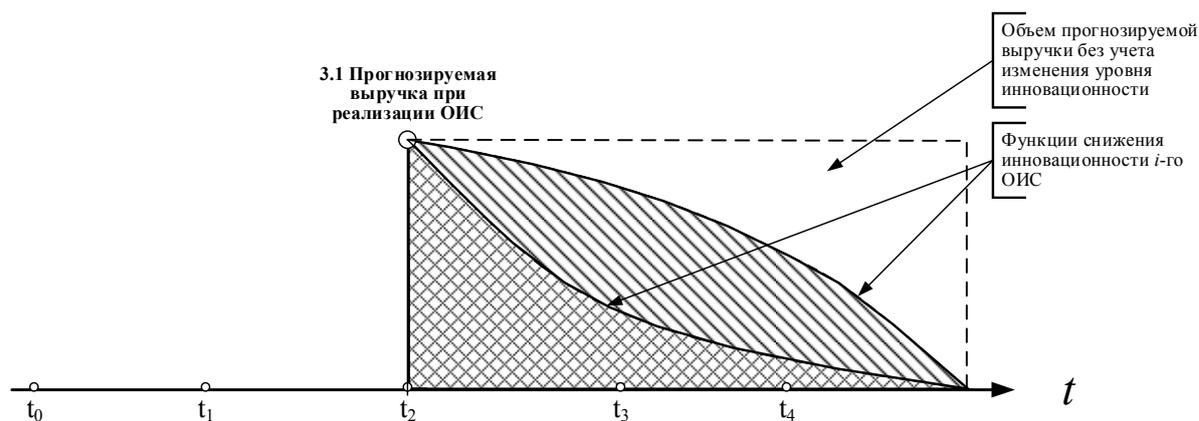


Рис. 2. Графическое представление возможных функций снижения инновационности  $i$ -го ОИС

Fig. 2. Graphical representation of possible functions of decrease in  $i$  intellectual property item innovativeness

И с т о ч н и к . Разработано авторами.

После получения охранного документа осуществляется оценка стоимости ОИС согласно рыночному (сравнительному) подходу. Эта операция необходима для постановки ОИС на баланс.

Как правило, эта операция реализуется с привлечением внешних специалистов на возмездной основе и на момент  $t_4$

$$C_{\text{ОИС}}^{t_4} = C_{\text{ОИС}}^{t_3} + C_{\text{Оц}}, \quad (4)$$

где  $C_{\text{Оц}}$  — стоимость оценки ОИС.

6. Оценка инновационного ресурса. Уменьшение стоимости ОИС с течением времени определяется непрерывным пополнением множества ОИС.<sup>4</sup> Согласно отчетным данным<sup>5</sup>, сохраняется тенденция к увеличению общемирового числа поданных заявок на изобретения, полезные модели, промышленные образцы и регистрацию товар-

ных знаков. Так, темп роста составил: по заявкам на изобретения — 108,3 %, на полезные модели — 128,9 %, на промышленные образцы — 108,3 %, на регистрацию товарных знаков — 113,5 %.

Величина изменения стоимости ОИС и ее характер зависит от предметной области, исходной степени инновационности ОИС, степени опоры на объективные законы (закономерности), опыта разработчиков заявки и патентоведа.

На рис. 2 отображено графическое представление возможных функций снижения инновационности  $i$ -го ОИС.

Объективной основной формирования функции снижения уровня инновационности является непрерывный рост количества ОИС. При этом минимальная и максимальная скорости могут значительно отличаться. Таким образом, возникает задача оценки темпов снижения уровня инновационности.

Предлагается следующий порядок выполнения этой процедуры.

1) Фиксируется раздел базы ФИПС по МПК полученного патента на изобретение.

2) Осуществляется выборка подмножества  $M$  патентов из этого раздела на глубину срока действия исключительного права (20 лет), так как некоторой стоимостью обладает только защищаемый объект. Отличительным признаком для способа являются действия, а для системы (устройства) — элементы и связи между ними.

<sup>4</sup> Отчет о деятельности Роспатента за 2017 год. [Изд. Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС)]. 178 с.; Официальный сайт Федерального института промышленной собственности (ФИПС). URL: <http://www1.fips.ru/> (дата обращения: 20.12.2018); Цифровая Россия: новая реальность: [отчет]. 2017, июль. URL: <https://www.mckinsey.com/russia/our-insights/ru-ru> (дата обращения: 05.12.2017); Статистика науки и образования. Вып. 2. Результативность научных исследований и разработок: [инф.-стат. мат.]. М.: ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2018. 142 с.

<sup>5</sup> Цифровая Россия: новая реальность: [отчет]. 2017, июль.

3) Последовательно по времени приоритета изобретения выбираются элементы этого подмножества  $M$ , а их атрибуты заносятся в трехмерную матрицу МАТ ( $X, Y, Z$ ).

4) Формула изобретения декомпозируется по отличительным признакам и двум служебным комбинациям «отличающийся тем, что» и «если ..., то», а результат заносится в трехмерную матрицу МАТ ( $X, Y, Z$ ) типа, представленного в таблице и на рис. 3.

ОИС, реализованные как способ, т. е. последовательность действий над материальными объектами с использованием материальных средств<sup>6</sup> достаточно часто включают операцию сравнения (если..., то ...), реализуемую в бинарной форме, в том числе и многократно (последовательность условий).

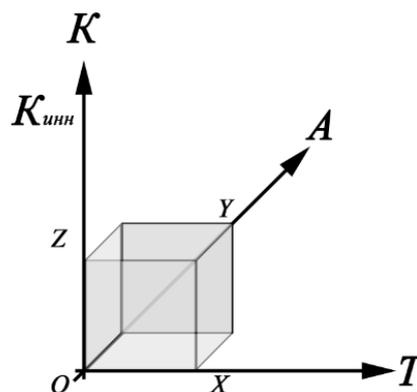
Обозначим через  $n^+$ , когда результат сравнения соответствует случаю выполнения условия (да), а  $n^-$ , когда результат сравнения соответствует случаю невыполнения условия (нет).

Таким образом, способ можно представить в виде ветвящегося графа (вершины – действия, дуги – очередность реализации), который может быть представлен в матричной форме.

Для получения численных значений  $\Pi_{01}$ ,  $\Pi_{10}$  и  $J$  необходимо разработать алгоритм формализации ОИС, суть которого заключается в следующем:

- из множества сравниваемых ОИС выбирается  $i$ -й элемент;
- осуществляется идентификация отличительных признаков и условия «если». Таким образом, строится граф ОИС;
- с помощью алгоритмов поиска кратчайших путей [3] определяется самый протяженный из путей, осуществляется условная нумерация действий (отличительных признаков) со сдвигом номера строки на единицу.

<sup>6</sup> Об оценочной деятельности в Российской Федерации : Федер. закон № 135-ФЗ от 29.07.1998 г.; Всеобщая декларация прав человека (принята на третьей сессии Генеральной Ассамблеи ООН резолюцией 217 А (III) от 10 декабря 1948 г.) // Российская газета. 1998. 10 дек; Что такое интеллектуальная собственность? / Всемирная организация интеллектуальной собственности. [Женева] : ВОИС, [б.г.]. 25 с. URL: [http://www.wipo.int/freepublications/ru/intproperty/450/wipo\\_pub\\_450.pdf](http://www.wipo.int/freepublications/ru/intproperty/450/wipo_pub_450.pdf) (дата обращения: 15.12.2018).



**Обозначения:**

- $T$  - временной период;
- $A$  - атрибуты;
- $K$  - вес отличительного параметра;
- $K_{инн}$  - коэффициент инновационности

Рис. 3. Графическое представление матрицы МАТ ( $X, Y, Z$ ) и задание физического смысла регистрируемых параметров

Fig. 3. Graphical representation of the matrix МАТ ( $X, Y, Z$ ) and a task of physical sense of the registered parameters

Источники. Разработано авторами.

Последовательно выбираются все элементы подмножества с заданным временным сдвигом (оценка с точностью до дня, месяца или года) и их отличительные признаки заносятся в матрицу.

На рис. 3 отображено графическое представление матрицы МАТ ( $X, Y, Z$ ) и задание физического смысла регистрируемых параметров.

Обозначим:

00 – число случаев, когда элементы множества ОП  $i, j$  одновременно не обладают характеристикой  $j \in J$ ;

11 – когда элементы множества ОП  $i, j$  одновременно имеют одну и ту же характеристику  $j \in J$ ;

01 и 10 – когда один из элементов множества ОП  $i, j$  обладает характеристикой  $j$ , а другой – нет.

При большем числе ОП у альтернативных ОИС, по сравнению с оцениваемыми, к нему добавляется необходимое число инвертированных позиций, т. е. растет число  $\Pi_{01}$ .

## Матрица МАТ (X, Y, Z)

## Matrix MAT (X, Y, Z)

Условный номер	Атрибуты (Ось Y)						Временной интервал (Ось X)			Условный удельный вес (K) (Ось Z)	$K_{инн}^{ij}$	$K_{минн}$			
	Экономические параметры			Временные параметры		Отличительные параметры									
	Номер патента по базе ФИПС	Патенто-обладатель	Авторы	Приоритет изобретения	Дата гос. регистрации	ОП <sub>1</sub>	ОП <sub>2</sub>	...	ОП <sub>L-2</sub>				ОП <sub>L-1</sub>	ОП <sub>L</sub>	Число
1	2	3	4	5	6	7			8			9	10	11	
1															
...															
i															
...															
N															

Источники. Разработано авторами.

Для решения поставленной задачи можно воспользоваться известным коэффициентом сходства Сокала и Миченера [4]:

$$K_{cx} = \frac{\Pi_{11} + \Pi_{00}}{|J|}, \quad (5)$$

где  $\Pi_{11}$  – число комбинаций ОП, присутствующих в эталоне;  $\Pi_{00}$  – число одновременно отсутствующих комбинаций ОП;  $J$  – количество единичных ОП, характеризующих пару сравниваемых ОИ, но с заменой числа совпавших отличительных признаков на несовпавшие и исключением процедуры обратного замещения.

С другой стороны, коэффициент сходства хорошо соотносится со взвешенным евклидовым расстоянием:

$$K_{cx} = \sqrt{\frac{\Pi_{10} + \Pi_{01}}{|J|}}, \quad (6)$$

но не предусматривает операции возведения в степень.

Однако эти подходы имеют недостатки:

- предусмотрено только попарное сравнение элементов (в рамках данной статьи поставлена задача сравнения объекта с множеством других объектов);
- не учитываются удельные веса выделенных ОП.

Ввиду вышеобозначенных недостатков для оценки инновационности ОИС предлагается использовать коэффициент инновационности.

Физически коэффициент инновационности отражает степень несходства  $i$ -го и  $j$ -го ОИС и определяется в два этапа. На первом этапе осуществляется попарное сравнение оцениваемого ОИС с каждым элементом подмножества  $M$ . На втором этапе на базе полученного множества попарных оценок осуществляется выбор минимального значения, которое ставится в соответствие с коэффициентом инновационности, т. е.  $K_{инн} = \min_M K_m$ .

На первом этапе расчет осуществляется по формуле

$$K_{инн}^{ij} = \frac{K_0 \times \Pi_{01} + K_1 \times \Pi_{10}}{J}, \quad (7)$$

где  $\Pi_{01}$  – число комбинаций ОП, отсутствующих в сравниваемом ОИС по отношению к альтернативному ОИС;  $\Pi_{10}$  – число комбинаций ОП, присутствующих в сравниваемом ОИС, но отсутствующих в альтернативном ОИС;  $J$  – количество единичных ОП, характеризующих пару сравниваемых ОИС.

$K_0$  и  $K_1$  характеризуют вклад  $i$ -го ОП в уровень инновационности, который определяется по частотному подходу по следующей формуле:

$$K_{0,1} = \frac{N - n_i}{N}, \quad (8)$$

где  $K_{0,1}$  – вклад  $i$ -го ОП в уровень инновационности;  $N$  – общее количество ОП в паре сравниваемых ОИС;  $n_i$  – количество ОП  $i$ -го типа, использованных в паре сравниваемых ОИС.

5) Оценка изменения инновационности осуществляется с заданным временным интервалом. Рекомендуемая степень детализации шкалы времени – месяцы или годы связана с периодичностью, принятой в экономических расчетах. Здесь ведется расчет с точностью до года.

б) Расчет коэффициента инновационности каждого действия. Результаты фиксируются над условным номером ОП по оси  $Z$ .

Задается допустимый уровень инновационности –  $K_{и}^{доп}$ .

Оценка изменения коэффициента инновационности ОП осуществляется на основе частотного подхода по формуле

$$K_{M\text{ инн}} = \frac{N(\Delta t) - n_i(\Delta t)}{N(\Delta t)}, \quad (9)$$

где  $K_{M\text{ инн}}$  – коэффициент инновационности на множестве  $M$ ;  $N(\Delta t)$  – общее количество ОП, использованных на заданном временном интервале  $\Delta t$ ;  $n_i(\Delta t)$  – количество ОП  $i$ -го типа, использованных на заданном временном интервале  $\Delta t$ .

Осуществляется оценка по вышеописанному алгоритму с шагом в 1 год.

По завершении каждого года проверяется соответствие допустимому уровню инновационности:  $K_{M\text{ инн}} > K_{и}^{доп}$ .

Оценивается временной интервал сохранения инновационности ОИС.

Осуществляется оценка инновационного ресурса ОИС, который представляет собой сравнительную количественную характеристику организационно-технологических различий объектов [5–7].

Ранее нами было предложено следующее определение: инновационный ресурс – это интервал времени, в течение которого с заданной вероятностью  $i$ -й объект обладает отличительными особенностями по отношению к множеству аналогичных по функциям объектов, которые обеспечивают иную производительность и качество товаров и/или услуг [5].

Аналогичным образом осуществляется оценка всех ОИС в сформированном множе-

стве. Полученные результаты обрабатываются методами математической статистики, что позволяет, как минимум, получить для любых интервалов времени, меньших 20 лет, минимальное, среднее и максимальное значения времени инновационности ОИС, а также дисперсию. При значительном объеме оцениваемых ОИС возможно определение функции распределения и последующая ее аппроксимация одним из методов.<sup>7</sup>

Графическая интерпретация расчета прогнозируемой выручки при реализации ОИС с учетом изменения уровня инновационности представлена на рис. 4.

Произвести расчет объема прогнозируемой выручки (PQ) при реализации ОИС с учетом изменения уровня инновационности можно при помощи уравнения [7] (также см. учебник В.С. Шипачева).

Площадь фигуры, ограниченной графиком снижения инновационности непрерывной положительной на промежутке  $[t_2; t_4]$  функции  $f(t)$ :

$$PQ = \int_{t_2}^{t_4} f(t) dt. \quad (10)$$

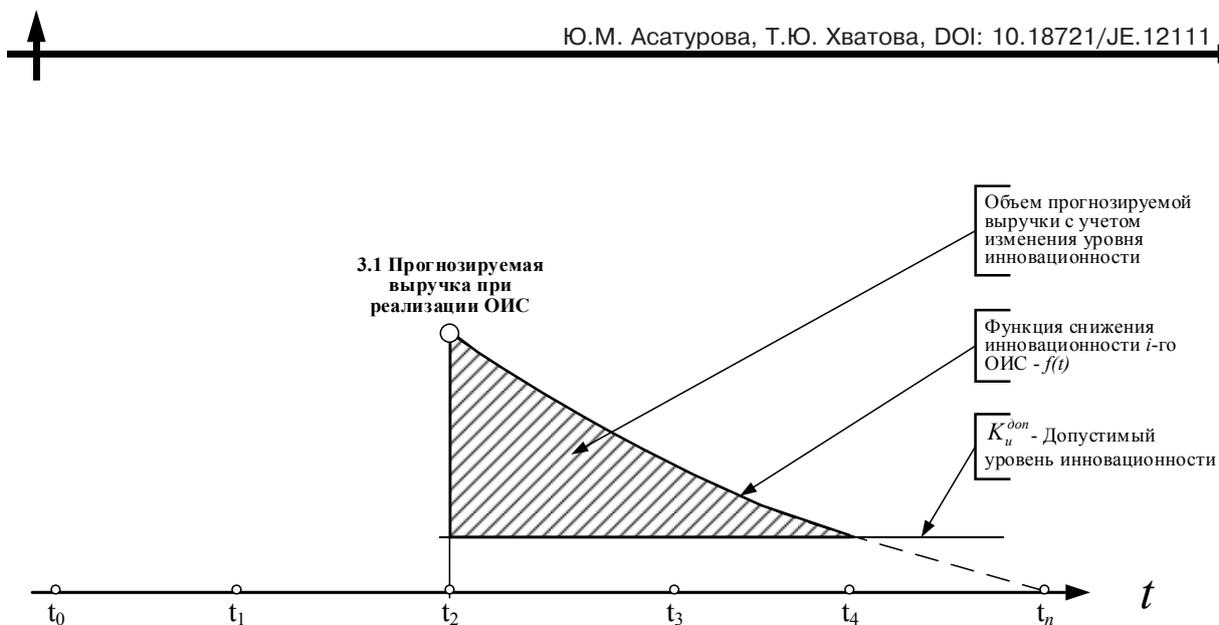
Пределами интегрирования являются значения  $t_2$  и  $t_4$ .

7. Следующим этапом является оценка необходимого объема инвестиций. Оценка требуемого уровня инвестиций осуществляется в два подэтапа.

1. Сравнение технологических карт реализуемых производственных процессов предприятия с перспективным технологическим процессом, соответствующим запатентованной формуле ОИС по коэффициенту сходства.

На рис. 5 представлена графическая интерпретация этапа сравнения технологических карт производственных процессов предприятия с запатентованной формулой ОИС.

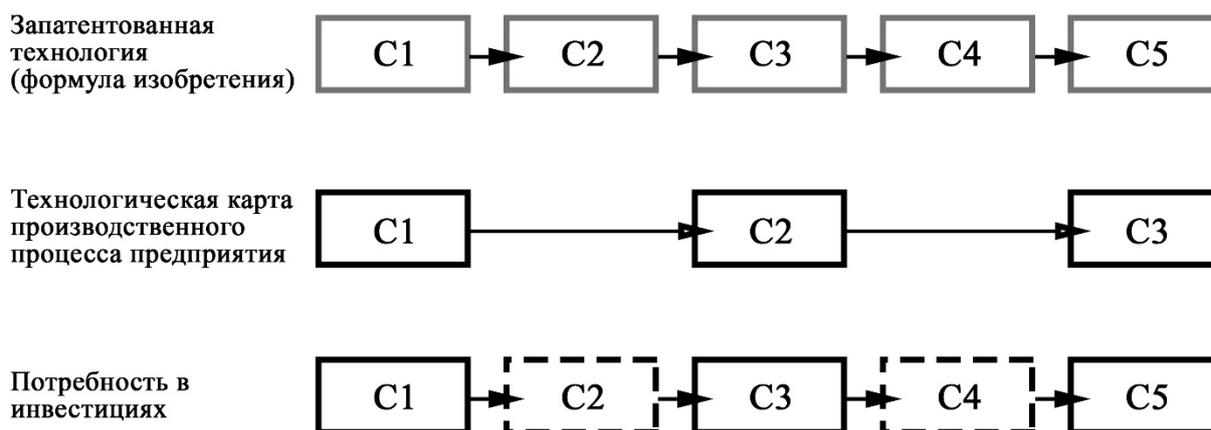
<sup>7</sup> Шипачев В.С. Курс высшей математики: учебник. 2-е изд., перераб. М.: Проспект, 2005. 600 с.; Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и её приложения в экономическом образовании: учебник. 4-е изд., испр. М.: Дело, 2003. 688 с.



**Рис. 4.** Графическая интерпретация расчета прогнозируемой выручки при реализации ОИС с учетом изменения уровня инновационности

**Fig. 4.** Graphic interpretation of the projected revenue calculation in implementing intellectual property item according to changes in innovativeness level

И с т о ч н и к : разработано авторами.



**Рис. 5.** Графическая интерпретация этапа сравнения технологических карт производственных процессов предприятия с формулой ОИС

**Fig. 5.** Graphic interpretation of a stage of comparison of flow charts of productions of the enterprise with a formula of an intellectual property item

И с т о ч н и к . Разработано авторами.

Для принятия решения о продаже ОИС или его самостоятельного использования необходимо осуществлять сравнение условий реализации ОИС с технологическими возможностями предприятия. Операция сравнения может быть выполнена путем последовательного сравнения технологических карт реального и требуемого производств.

Расчет коэффициента сходства осуществляется с помощью коэффициента сходства Сокала и Миченера по формуле

$$K_{cx} = \frac{\Pi_{11} + \Pi_{00}}{|J|}, \tag{11}$$

где  $\Pi_{11}$  – число совпавших технологических операций;  $\Pi_{00}$  – число одновременно отсутствующих

ших технологических операций;  $J$  – общее количество единичных технологических операций.

При известной стоимости реализации каждой технологической операции появляется возможность оценки потребностей во внешних инвестициях:

$$I_{\text{вн}} = \sum_{i=0}^K C_{i\text{ТО}} + C_{\text{нтл}}, \quad (12)$$

где  $C_{i\text{тт}}$  – стоимость реализации  $i$ -й технологической операции;  $C_{\text{нтл}}$  – стоимость настройки новой (требуемой) технологической линии;  $K$  – число требуемых технологических операций, отсутствующих в реальной технологической линии.

2. Расчет потребности в инвестициях. Решение принимается на основе сравнения ожидаемой выручки и уровнем издержек.

Требуемая норма доходности в оценке инвестиционных проектов – это минимальная доходность, которую должна обеспечивать инвестиция с данным уровнем риска. Определение требуемой нормы доходности в каждом конкретном случае должно подчиняться принципу приращения, т.е. приносить прирост благосостояния инвестору.

Одним из ключевых показателей эффективности инвестиций является показатель чистой текущей стоимости инвестиций (NPV), рассчитываемый по следующей формуле<sup>8</sup>:

$$\text{NPV} = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_{\text{вн}}, \quad (13)$$

где NPV – чистая текущая стоимость инвестиций;  $I_{\text{вн}}$  – объем внешних инвестиций;  $CF_t$  – денежный поток от инвестиций в  $t$ -м году;  $r$  – ставка дисконтирования;  $T$  – длительность жизненного цикла проекта (предопределяется снижением уровня инновационности до заданного предела);  $R^{\text{зад}2}$  – заданный уровень нормы доходности для хозяйствующего субъекта, внедряющего ОИС.

<sup>8</sup> Бахрамов Ю.М., Глухов В.В. Финансовый менеджмент: учебник для вузов. 2-е изд. Стандарт третьего поколения. СПб.: Питер, 2011. 496 с.

Вышеприведенная формула расчета NPV дана с учетом того, что инвестиции делаются одномоментно, в начале реализации проекта. На практике часто такие вложения делаются в течение нескольких лет. В этом случае формула расчета приобретает следующий вид:

$$\text{NPV} = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{T_i} \frac{I_{\text{вн}t}}{(1+r)^t}, \quad (14)$$

где  $I_{\text{вн}t}$  – объем внешних инвестиций в  $t$ -м году;  $T_i$  – период вложений инвестиций.

В данной формуле инвестиционные потоки также приводятся по принятой ставке дисконтирования.

Финансовым коэффициентом, иллюстрирующим уровень доходности или убыточности бизнеса, с учетом суммы сделанных в этот бизнес инвестиций, является показатель окупаемости инвестиций [8]:

$$\text{ROI} = \frac{\sum_{t=1}^T \text{PQ}_t}{I_{\text{вн}}}, \quad (15)$$

где ROI – окупаемость инвестиций; PQ – прибыль, полученная в каждый год периода владения ОИС.

При выполнении условия  $\text{ROI} \geq R^{\text{зад}1}$  принимается решение о целесообразности внедрения ОИС в производство.

Таким образом, определяются пределы, в рамках которых осуществляются торги.

Результат методики выражается в определении объективного диапазона стоимости ОИС. Верхняя граница диапазона стоимости ОИС определяется объемом прогнозируемой выручки (PQ) при реализации ОИС с учетом изменения уровня инновационности. Нижняя граница диапазона стоимости ОИС определяется общим объемом издержек предприятия по разработке ОИС –  $C_{\text{ОИС}}^{f3}$  (технологическими возможностями производства).

Методика предназначена для проведения объективной оценки диапазона стоимости ОИС применительно к основным этапам их жизненного цикла.

Разработанная методика может быть применена на любых предприятиях, создающих, обладающих, приобретающих или практически использующих ОИС.

Периодичность оценки зависит от следующих факторов:

- темпов научно-технического развития той или иной отрасли, которое выражается в темпах прироста количества патентов на изобретения, обладающие единым кодом Международной патентной классификации (далее – МПК);
- изменения рыночной стоимости сходных ОИС;
- изменения характеристик реализуемых предприятием технологий и условий внешней среды.

Разработанная методика направлена на решение следующих экономических задач:

- обеспечение конкурентоспособности предприятия и увеличение конкурентного преимущества;
- улучшение временной структуры денежного потока от использования объекта оценки;
- экономия затрат на производство и реализацию продукции/услуг и/или на инвестиции в основные и оборотные средства.

#### *Результаты исследования.*

1. Сформулирована содержательная постановка актуальной экономической задачи и осуществлена ее формализация, позволяющая осуществить количественную оценку.

2. В рамках статьи представлена разработанная методика оценки диапазона стоимости ОИС, а известные способы оценки являются ее частными случаями, при которых обеспечиваются существенно меньшие точность и достоверность результата.

3. Точность и достоверность количественных оценок стоимости ОИС максимальны для случая разработки и применения ОИС одним и тем же хозяйствующим субъектом.

4. Максимальная прибыль от использования ОИС обеспечивается для случая разработки с изначальным учетом технологических возможностей предприятия.

5. Определенный диапазон стоимости ОИС позволяет представлять его на рынок интеллек-

туальной собственности. Рынок ОИС характеризуется значительными отличиями от традиционных рынков товаров и/или услуг, основная суть которых заключается в следующем:

- предложение ОИС единично и уникально;
- количество потенциальных покупателей незначительно, а стоимость ОИС в конкретном варианте сделки может существенно отличаться и зависит от технологических возможностей покупателя;
- цена ОИС существенно зависит от интервала времени между его регистрацией и заключением сделки.

6. Методика позволяет исследовать закономерности взаимосвязи между степенью инновационности ОИС и требуемым уровнем инвестиций.

7. Предложен порядок определения функции снижения инновационности ОИС, опирающийся на объективные данные органов государственной регистрации ОИС.

8. Сформулировано определение и обоснована формула для расчета коэффициента инновационности.

9. Приобретение ОИС по цене, базирующейся на экспертных оценках, может принести как значительную прибыль, так и значительный ущерб, т. е. существует максимальный риск в условиях информационной неопределенности.

10. Предложен порядок расчета объема прогнозируемой выручки при реализации ОИС и необходимых внешних инвестиций, что позволяет оценить диапазон стоимости ОИС.

*Выводы.* Таким образом, цель исследования – разработка конструктивной методики оценки стоимости ОИС, учитывающей значимые экономические параметры, характеризующие все этапы жизненного цикла ОИС, достигнута. Разработанная методика позволяет объективно оценить диапазон стоимости ОИС на любой момент жизненного цикла с детализацией структуры цены.

Следующим этапом исследования является разработка методики количественной оценки взаимозависимости уровня инновационности ОИС и требуемых объемов инвестиций. Это позволит существенно снизить риски инвесторов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Асаул А.Н., Карпов Б.М., Перевязкин В.Б., Старовойтов М.К. Модернизация экономики на основе технологических инноваций. СПб.: АНО ИПЭВ, 2008. 606 с.
- [2] Пузыня Н.Ю. Оценка и управление нематериальными активами компании: [моногр.]. СПб.:Изд-во СПбГЭУ, 2013. 179 с.
- [3] Ford L.R., Fulkerson Jr., Fulkerson D.R. Maximal Flow through a Network // Canadian Journal of Mathematics. 1956. P. 399–404.
- [4] Жамбю М. Иерархический кластер-анализ и соответствия: пер. с фр. М.: Финансы и статистика, 1988. С. 94.
- [5] Давлятова М.А., Стародубцев Ю.И. Алгоритм определения параметров инновационного развития предприятий связи // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 251–262. DOI: 10.18721/JE.11420
- [6] Стародубцев Ю.И., Давлятова М.А., Курочкина А.А. Исчерпание инновационного ресурса как новый вид износа основных производственных фондов // Перспективы науки. 2018. № 10 (109). С. 157–160.
- [7] Starodubtsev Y.I., Davliatova M.A., Kurochkina A.A. Approach to assessment of depreciation charges for telecommunication agencies // Components of Scientific and Technological Progress. 2018. № 3 (37). С. 13–16.
- [8] Экономика предприятия / под ред. А.Е. Карлика, М.Л. Шухгальтер. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: 2009. 464 с.

ДАВЛЯТОВА Малика Абдимуратовна. E-mail: malika.davliatova@gmail.com

СТАРОДУБЦЕВ Юрий Иванович. E-mail: prof.starodubtsev@gmail.com

*Статья поступила в редакцию: 17.01.2019*

## REFERENCES

- [1] A.N. Asaul, B.M. Karpov, V.B. Perevyazkin, M.K. Starovoytov, Modernizatsiya ekonomiki na osnove tekhnologicheskikh innovatsiy. SPb.: ANO IPEV, 2008.
- [2] N.Yu. Puzynya, Otsenka i upravleniye nematerialnymi aktivami kompanii: monografiya. SPb.: Izd. SPbGEU, 2013.
- [3] L.R. Ford, Jr. Fulkerson, D.R. Fulkerson, Maximal Flow through a Network // Canadian Journal of Mathematics. 1956. pp. 399–404;
- [4] M. Zhambyu, Ierarkhicheskiy klaster-analiz i sootvetstviya. Per. s fr. M. : Finansy i statistika, 1988.
- [5] M.A. Davliatova, Yu.I. Starodubcev, Algorithm for determination of innovative development parameters of telecommunication enterprises, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (4) (2018) 251–262. DOI: 10.18721/JE.11420
- [6] Yu.I. Starodubtsev, M.A. Davlyatova, A.A. Kurochkina, Ischerpaniye innovatsionnogo resursa kak novyy vid iznosa osnovnykh proizvodstvennykh fondov, Perspektivy nauki, 10 (109) (2018) 157–160.
- [7] Y.I. Starodubtsev, M.A. Davliatova, A.A. Kurochkina, Approach to assessment of depreciation charges for telecommunication agencies, Components of Scientific and Technological Progress, 3 (37) (2018) 13–16.
- [8] Ekonomika predpriyatiya. Pod red. A.Ye. Karlika, M.L. Shukhgalter. 2-ye izd., pererab. i dop. SPb.: 2009.

DAVLIATOVA Malika A. E-mail: malika.davliatova@gmail.com

STARODUBTSEV Yuriy I. E-mail: prof.starodubtsev@gmail.com