

# МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ

## MATHEMATICAL AND INSTRUMENTAL METHODS OF ECONOMICS

DOI: 10.18287/2542-0461-2020-11-4-97-106

УДК 519.86+330.322



Научная статья / Scientific article

Дата: поступления статьи / Submitted: 05.08.2020

после рецензирования / Revised: 22.09.2020

принятия статьи / Accepted: 27.11.2020

**А.Ю. Балаева**Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара, Российская ФедерацияE-mail: balaeva\_au@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8308-362X>**А.А. Беляков**Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара, Российская ФедерацияE-mail: jake.dunn@inbox.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5789-8048>

### Алгоритм определения безрисковых ставок и размера нерыночных рисков при инвестировании в персонал

**Аннотация:** На современном этапе развития многие компании относятся к инвестициям в развитие персонала как к инвестициям в создание нематериальных активов, способствующих повышению уровня конкурентоспособности организации. Авторами ранее была предложена экономико-математическая модель инвестирования в персонал на основе формирования инвестиционного портфеля, при помощи которой можно оценить финансовую эффективность вложений в развитие сотрудников; получить понятный, надежный инструмент для контроля результативности мероприятий по развитию персонала; сделать более измеримым «человеческий фактор» и его влияние на результат деятельности компании; повысить прозрачность, а следовательно, и управляемость организацией. Целью данной статьи является разработка алгоритма по нахождению безрисковых ставок и ставок за нерыночные риски при проектировании инвестиционного портфеля по модели арбитражного ценообразования *APT* для инвестиций в персонал компании с целью возврата вложенных средств. В статье приводится подробное описание безрисковой ставки доходности портфеля и безрисковых ставок входящих в него активов, даются объяснения, каким образом следует их искать, каким критериям они должны соответствовать, какие допущения можно делать и как оценивать адекватность принятого в итоге значения ставки. Также объясняется методика расчета ожидаемых безрисковых доходностей активов, и показаны пути учета нерыночных рисков при инвестировании в человеческий капитал фирмы.

**Ключевые слова:** безрисковая ставка доходности, нерыночный риск, человеческий капитал, инвестиции, HR-служба, управление персоналом, KPI, CashFlow, центр финансовой ответственности, финансовый инжиниринг.

**Цитирование.** Балаева А.Ю., Беляков А.А. Алгоритм определения безрисковых ставок и размера нерыночных рисков при инвестировании в персонал // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2020. Т. 11, № 4. С. 97–106. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-4-97-106>.

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**A.Yu. Balaeva**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: balaeva\_au@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8308-362X>**A.A. Belyakov**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: jake.dunn@inbox.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5789-8048>

## Algorithm for determining risk-free rates and the size of non-market risks when investing in personnel

**Abstract:** At the present stage of development, many companies treat investments in the development of the company personnel as investments in the creation of intangible assets that contribute to improving the level of competitiveness of the organization. The authors previously proposed an economic and mathematical model of investing in personnel based on the formation of an investment portfolio, which can be used to assess the financial effectiveness of investments in employee development; to get a clear, reliable tool for monitoring the effectiveness of personnel development activities; make the «human factor» and its impact on the company's performance more measurable; increase transparency and, consequently, the manageability of the organization. The goal of the article is to develop the risk-free rates and non-market risk rates search algorithm during engineering of investment portfolio through arbitrage pricing theory for investment in personnel to return on investment. The authors fully provide risk-free rate of return description and comprise risk-free rates of assets, too. They give an explanation of how to seek and value them. Also the expected risk-free returns of assets calculation method and ways of non-market risks management while investing in personnel is described.

**Key words:** risk-free rate of return, non-market risk, human capital, investments, HR, staff management, KPI, Cash Flow, financial responsibility center, financial engineering.

**Citation.** Balaeva A.Yu., Belyakov A.A. Algorithm for determining risk-free rates and the size of non-market risks when investing in personnel. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2020, vol. 11, no. 4, pp. 97–106. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-4-97-106>. (In Russ.)

**Conflict of interest information:** the authors declare that there is no conflict of interest.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

© Анастасия Юрьевна Балаева – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

© Андрей Алексеевич Беляков – студент, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

© Anastasia Yu. Balaeva – Candidate of Economic sciences, lecturer of the Department of Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

© Andrey A. Belyakov – student, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

### Введение

В ходе исследований [1] была разработана экономико-математическая модель инвестирования в персонал компании на основе модели арбитражного ценообразования *APT*, которая позволяет оценить финансовую эффективность вложений в развитие сотрудников; получить понятный, надежный инструмент для контроля результативности мероприятий по развитию персонала; сделать более измеримым «человеческий фактор» и его влияние на результат деятельности компании; повысить прозрачность, а следовательно, и управляемость своей организации.

Сегодня перед руководителями компаний стоит выбор: инвестировать в отдельных сотрудников или в создание систем обучения внутри компании. Оба эти варианта рассчитываются по модели арбитражного ценообразования *APT*, так как количество активов, выбранных по основным направлениям инвестиций, и количество активов, чья первоначальная стоимость определяется бюджетированием, совпадают и равны пяти. Так, инвестиции в образование сотрудников считаются эффективными и целесообразными, если поток будущих доходов не меньше совокупных затрат на образование или норма доходности инвестиций в образование имеет значение не менее рыночной процентной ставки.

Разработанная авторами экономико-математическая модель инвестирования в персонал компании на основе модели арбитражного ценообразования *APT* складывается из трех компонентов: безрисковой ставки доходности, платы за систематические риски и платы за нерыночные риски. Чтобы выработать и принять рекомендации по расчету каждой из составных частей инвестиционного портфеля, необходимо провести детализацию направлений инвестирования и принципов подбора процентных

ставок на уровне специалистов из центров финансовой ответственности отделов и HR-департамента предприятия. Требуется конкретизировать, что при подборе, найме и обучении персонала правомерно принимать за источники, гарантированно генерирующие денежный поток, и какие при этом возникают риски, которые могут быть диверсифицированы.

В частности, содержанием обучения могут быть как узкоспециальные профессиональные знания, управленческие и коммерческие навыки, так и корпоративные ценности. Компании обычно используют смешанные формы обучения, а крупные организации создают собственные учебные центры и корпоративные университеты [2]. Поэтому основным источником различного рода рисков является именно это направление. Далее будут рассмотрены подходы к расчету ставок для количественной оценки составляющих инвестиционного портфеля, на основании которых формируются принципы определения, формулы расчета и алгоритм поиска данных параметров для инвестиций в персонал.

### Ход исследования

Как было установлено ранее, основными направлениями инвестиций в персонал являются внутреннее обучение, обучение сотрудников за пределами компании, внедрение методов Performance Management, технические средства контроля над сотрудниками и программы развития лидерства [1].

Каждое из пяти обозначенных направлений ( $i = 1..5$ ) обладает собственной безрисковой процентной ставкой  $r_{fi}$ , которая зависит от единой безрисковой ставки доходности  $r_f$  портфеля, принимаемой для актива за арбитражную составляющую, чья доходность обеспечивается, как правило, условиями, принятыми внутри фирмы HR-службой или непосредственно инвестором. При этом ее выбор должен быть фактически обоснован, а размер – эмпирически достоверен.

Безрисковая ставка доходности отражает уровень дохода, который могли бы получать инвесторы без принятия на себя рисков, связанных с вложением капитала. Считается, что данная доходность одинакова для всех инвесторов. Поскольку найти абсолютно не имеющий рисков объект инвестирования практически невозможно, то в качестве единой безрисковой ставки обычно используется доходность по долговым государственным ценным бумагам страны, являющимся эмитентом той валюты, в которой осуществляется построение денежных потоков и, соответственно, для которой рассчитывается ставка дисконтирования [3]. Либо, чтобы получить достоверное значение безрисковой ставки доходности портфеля при инвестициях в персонал компании, от центров финансовой ответственности (ЦФО) HR-службы и бухгалтерского учета требуется разработать алгоритм ее определения. Основными требованиями к безрисковой ставке являются [4]:

- доходность на наиболее ликвидные активы с высокой гарантией возврата капитала;
- доступность для инвестора альтернативного варианта вложений.

Существует масса подходов к разработке алгоритма определения безрисковой ставки доходности портфеля при инвестициях в персонал компании, но в данной сфере наиболее актуальной будет коллегиальная экспертная оценка эффективности управления человеческим капиталом, на основании которой можно установить, сколько гарантированной прибыли за выбранный промежуток времени принесла рабочая сила, на развитие которой выделялись ресурсы предприятия.

Этап 1 алгоритма предполагает сбор исходных данных:

$k_f$  – динамика планового роста выручки, заданная руководством компании, разрабатывающим стратегию;

$\pi$  – ставка инфляции за рассматриваемый период, значение которой можно получить из любых открытых аналитических источников государственного и международного уровней;

$CF_{Pi}$  – плановое значение денежного потока, которого требуется достичь за период, получаемый из плана ЦФО;

$CF_{fij}$  – среднестатистические стабильные фактические значения денежных потоков из отчетов ЦФО.

На этапе 2 алгоритма рассчитывается единая безрисковая ставка  $r_f$ , за формулу которой можно принять широко известное в современной макроэкономической науке уравнение Фишера:

$$r_f = \frac{1+k_f}{1+\pi} - 1. \quad (1)$$

Альтернативой для расчетов является использование единой безрисковой ставки доходности портфеля, за которую с 18.05.2017 принимается среднемесячная доходность индекса 5–10-летних государственных облигаций (RUGBITR10Y), скорректированная на суверенный дефолтный спред [5]. Ее динамика показана на рис. 1. На июнь 2020 года  $r_f = 5,48\%$ .

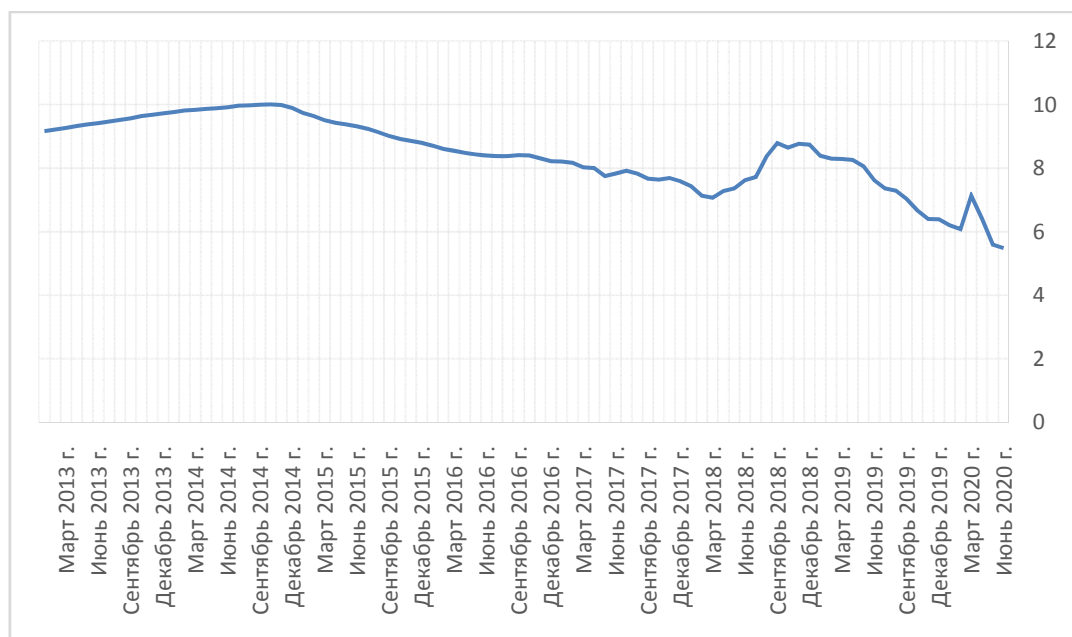


Рисунок 1 – Динамика единой безрисковой ставки доходности по RUGBITR10Y, %  
Figure 1 – Dynamics of the single risk-free rate of return on RUGBITR10Y, %

Этап 3 алгоритма предполагает расчет для безрисковых ставок  $r_{fi}$  размеров долей предметных безрисковых инвестиций  $\omega_{fi}$ , чтобы рассчитать ожидаемые безрисковые доходности портфеля по следующей формуле:

$$\alpha_i = E(r_{fi}) = \omega_{fi} r_{fi}, \quad (2)$$

где  $f$  – индекс безрисковой величины;  $E$  – математическое ожидание.

С другой стороны, при известной единой безрисковой ставке  $r_f$  портфеля ожидаемая безрисковая доходность  $\alpha_i$  будет определяться распределяемой долей безрисковых инвестиций  $\omega_{pi}$  по данной ставке доходности, то есть:

$$\alpha_i = E(r_f) = \omega_{pi} r_f. \quad (3)$$

Доли  $\omega_{pi}$  подчиняются уравнению связи, которое характеризует оптимальное распределение данной статьи портфеля инвестиций без остатков и издержек при единой безрисковой ставке доходности:

$$\omega_p = \sum_{i=1}^5 \omega_{pi} = 1. \quad (4)$$

Итак, для нахождения доли предметных безрисковых инвестиций  $\omega_{fi}$  использован экономический смысл доходности безрисковой ставки, согласно которому дисперсия безрисковой доходности всегда равна нулю.

$$\sigma^2(r_{fi}) = 0. \quad (5)$$

Был проведен ряд преобразований:

$$\begin{aligned} \sigma^2(r_{fi}) &= E(r_{fi}^2) - E^2(r_{fi}) \\ \omega_{fi} r_{fi}^2 - \omega_{fi}^2 r_{fi}^2 &= 0 \\ \omega_{fi} r_{fi}^2 (1 - \omega_{fi}) &= 0 \\ \Rightarrow \omega_{fi} &= 1 \end{aligned}$$

Таким образом, доказано, что доли предметных безрисковых инвестиций для каждого  $i$ -го актива индивидуальны в отличие от долей распределяемых безрисковых инвестиций по единой безрисковой ставке. Кроме того, данный факт подтверждается тем, что в общепринятой модели *APT* за ожидаемую безрисковую доходность всегда принимается сама процентная ставка. Тогда формула (2) примет вид:

$$\alpha_i = r_{fi}. \quad (6)$$

Для нахождения данной ставки необходимо приравнять формулы (3) и (6):

$$r_{fi} = \omega_{pi} r_{ff}. \quad (7)$$

Далее необходима матрица  $[CF_f]$  с элементами  $CF_{fij}$ , в которой количество строк совпадает с количеством активов  $i$ , а количество столбцов – с числом контрольных точек  $j$  за период (чаще всего это число месяцев  $j = \overline{1,12}$ ). Тогда существует пороговое статистическое значение  $c_i$ , на которое может отличаться стабильный фактический денежный поток.

$$(1 - c_i)CF_{Pi} \leq |CF_{fij} - CF_{Pi}| \leq (1 + c_i)CF_{Pi}. \quad (8)$$

Целевая функция для ЦФО имеет вид

$$\sum_{j=1}^{12} (CF_{fij} - CF_{Pi}) \rightarrow \max. \quad (9)$$

При этом сохраняется стабильная динамика прироста капитала:

$$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{12} (CF_{fij} - CF_{Pi}) \rightarrow const. \quad (10)$$

Так как при работе с безрисковой частью портфеля больше средств будет инвестироваться в  $i$ -й актив с наибольшим значением целевой функции (9), то соотношение долей распределяемых безрисковых инвестиций подчиняется следующему правилу:

$$\begin{aligned} \frac{\sum_{j=1}^{12} (CF_{f1j} - CF_{P1})}{\omega_{p1}} &= \frac{\sum_{j=1}^{12} (CF_{f2j} - CF_{P2})}{\omega_{p2}} = \frac{\sum_{j=1}^{12} (CF_{f3j} - CF_{P3})}{\omega_{p3}} = \frac{\sum_{j=1}^{12} (CF_{f4j} - CF_{P4})}{\omega_{p4}} = \\ &= \frac{\sum_{j=1}^{12} (CF_{f5j} - CF_{P5})}{\omega_{p5}} \end{aligned} \quad (11)$$

Преобразовав равенства относительно пятого соотношения, можно получить систему линейных уравнений, решение которой в общем виде будет иметь вид формулы (12), а знак при полученной доле будет определять увеличение или сокращение позиции в активе.

$$\omega_{pi} = \frac{\sum_{j=1}^{12} (CF_{fij} - CF_{\Pi i})}{\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{12} (CF_{fij} - CF_{\Pi i})} \quad (12)$$

Из формулы (12) видно, что доля распределяемых безрисковых инвестиций представляет собой отношение целевой функции ЦФО к стабильной динамике денежного потока.

После того как рассчитаны все  $\omega_{pi}$  и  $r_f$ , происходит переход к этапу 4 алгоритма, связанному с нахождением ожидаемых доходностей  $\alpha_i$ , равных собственным безрисковым ставкам активов  $r_{fi}$ , по формулам (3) и (6), обобщенным в матричное уравнение

$$[\alpha] = E(r_{fi}) = [\omega_p] r_f. \quad (13)$$

Графическое представление разработанного алгоритма поиска ожидаемых безрисковых доходностей приведено на рисунке 2.

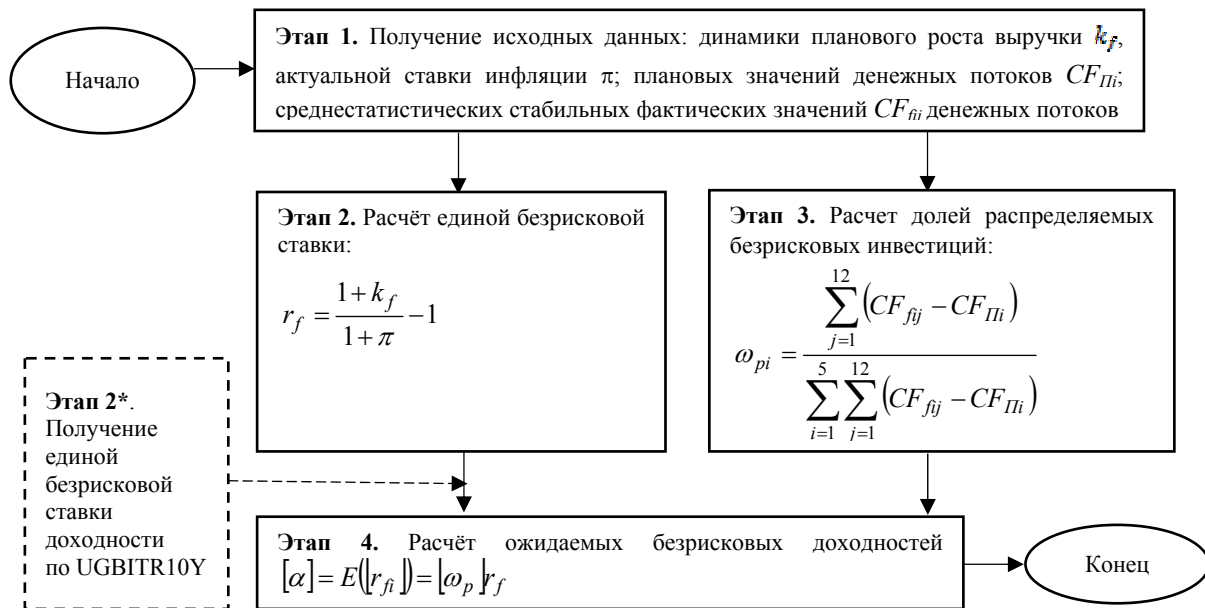


Рисунок 2 – Алгоритм поиска ожидаемых безрисковых доходностей  
 Figure 2 – Algorithm for finding expected risk-free returns

Кроме того, необходимо привести оценку нерыночных рисков. Надбавка  $\varepsilon_i$  за несистематические (нерыночные) риски по своей сути является случайной погрешностью или допуском на ее размер, который закладывается в портфель [3]. Эти дополнительные риски опираются на сведения из практики работы HR-службы предприятия. Также несистематические риски обычно называются идиосинкразическими или диверсифицируемыми. Известно, что с включением большого количества активов в портфель нерыночные риски могут быть полностью диверсифицированы. Эта процедура облегчается тем, что модель арбитражного ценообразования *APT* позволяет успешно изолировать несистематические риски и сфокусироваться на систематических рисках.

Обследование ставок по каждому виду нерыночного риска и определение диапазона их оценки посредством интерполяции следует проводить на основе опроса управленческого персонала. Опросная статистика является одним из основных источников информации о состоянии исследуемого предприятия и его перспективах [4].

Очевидно, что диверсифицируемых рисков может быть сколь угодно много, ведь абсолютно все их предвидеть невозможно, так что можно записать в общем виде:

$$\varepsilon_i = \sum_{n=1}^{\infty} \varepsilon_{in}, \quad (14)$$

где  $n$  – число всех учитываемых рисков.

Из формулы (14) следует, что определение размера нерыночного риска сводится к исследованию на сходимость функционального знакопеременного ряда, компонентами которого являются индивидуальные несистематические риски  $\varepsilon_{in}$  для данного  $i$ -го актива.

В данном случае можно выделить следующие характерные нерыночные риски: риски недостижения KPI, хозяйственного простоя и мошенничества. Они не являются объектами защиты с использованием финансовых операций, но подлежат сокращения до нуля силами HR-службы. Практика показывает, что эффективно служба управления персоналом работает и выполняет свои функции качественно, если на одного сотрудника HR-подразделения будет приходиться 50–100 человек из общей численности персонала предприятия [6].

$$\varepsilon_{in} = \frac{1}{n} \left( \varepsilon_i^{KPI} + \varepsilon_i^{XO3} + 3\varepsilon_i^M \right) + \frac{b_n}{\tau_i}, \quad (15)$$

где  $\frac{1}{n}$  – коэффициент распределения рисков;

$\varepsilon_i^{KPI}$  – размер допустимого процента недостижения KPI от 100 %;

$\varepsilon_i^{XO3}$  – размер допустимого процента недогрузки отдела работой от 100 %;

$3\varepsilon_i^M$  – размер убытков от мошенничества сотрудников трехкратно;

$\frac{b_n}{\tau_i}$  – риск нереализации инвестиций в  $i$ -й актив;

$b_n$  – продолжительность периода подверженности  $n$ -му риску;

$\tau_i$  – продолжительность подготовительного периода (например, срок обучения сотрудников на  $i$ -м курсе повышения квалификации).

Стоит отметить, что на практике чем больше несистематических рисков учитывается, тем короче срок их влияния на доходность актива. Поэтому

$$b_n > b_{n+1}, \quad n = \overline{1, \infty}. \quad (16)$$

Проведено исследование ряда (14) на сходимость по признаку Д'Аламбера, согласно которому:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{\varepsilon_{in+1}}{\varepsilon_{in}} \right| < 1. \quad (17)$$

Используя формулу (15) и свойство (16), получено следующее преобразование:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{\varepsilon_{in+1}}{\varepsilon_{in}} \right| = \frac{b_{n+1}}{b_n} < 1. \quad (18)$$

Таким образом, было доказано, что ряд (14) сходится абсолютно. Тогда нерыночный риск можно найти как сумму данного ряда:

$$\varepsilon_i = \lim_{n \rightarrow \infty} \varepsilon_{in} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left[ \frac{1}{n} (\varepsilon_i^{KPI} + \varepsilon_i^{XO3} + 3\varepsilon_i^M) + \frac{b_n}{\tau_i} \right] = \lim_{n \rightarrow \infty} \left[ 0 + \frac{b_n}{\tau_i} \right] = \frac{b_n}{\tau_i}. \quad (19)$$

Из формулы (19) следует принцип диверсификации: чем большее число рисков учитывается, тем плата за них ниже.

### Заключение

На основании проведенного исследования были приведены общие рекомендации, а также разработан алгоритм расчета безрисковых ставок активов и их несистематических рисков для калькуляции доходности инвестиционного портфеля при инвестировании в персонал компании.

Несмотря на общую видимость простоты расчета безрисковой ставки, следует учитывать, что порядок подбора коэффициента динамики и согласования конкретного его значения определяется планом ЦФО относительно денежных потоков и бюджетированием HR-службы относительно ключевых показателей эффективности работы предприятия и его сотрудников.

То же следует иметь в виду и при расчете платы за нерыночный риск. Тут важно помнить, что для каждого направления инвестирования он представляет собой совокупность диверсифицируемых рисков, сводящихся к оценке риска нереализации инвестиций в выбранные направления развития персонала.

Таким образом, задача проектирования инвестиционного портфеля для инвестиций в персонал представляет собой многосоставной проект, который требует активного взаимодействия между отделами предприятия, в частности между центрами финансовой ответственности отделов и HR-департаментом.

Кроме того, следует обратить внимание, что для инвестиций в персонал до сих пор не разработано четких рекомендаций. Поэтому предлагаемые в статье принципы формирования, формулы расчета, алгоритм поиска параметров инвестиционного проекта при инвестировании в персонал позволяют подойти системно к данному вопросу и отыскать их значения, основываясь на реальных исходных данных.

### Библиографический список

1. Балаева А.Ю., Беляков А.А. Разработка экономико-математической модели инвестирования в персонал // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2020. Т. 11, № 2. С. 92–101. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-2-92-101>.
2. Лукичева Л.И., Голованов С.В. Оценка эффективности инвестирования в развитие персонала // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2014. № 2 (2). С. 29–37. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24316429>.
3. Карцев П.В., Аканов А.А. Обзор практики применения доходного подхода к оценке бизнеса // Вопросы оценки. 2012. № 2. С. 2–19. URL: [http://www.rea-centre.ru/download/IncomeApproachToBusinessValuation\\_QuestionsOfValuations\\_2012-2\\_FINAL.pdf](http://www.rea-centre.ru/download/IncomeApproachToBusinessValuation_QuestionsOfValuations_2012-2_FINAL.pdf); <https://elibrary.ru/item.asp?id=17860081>.



4. Камнев И.М., Жулина А.Ю. Методы обоснования ставки дисконтирования // Проблемы учета и финансов. 2012. № 2 (6). С. 30–35. URL: <http://sun.tsu.ru/mminfo/2011/000407041/06/image/06-030.pdf>.
5. Безрисковая ставка. Среднемесячная доходность индекса 5–10-летних государственных облигаций (RUGBITR10Y) // СономуМ3: сервис для инвесторов фондового рынка Московской биржи. URL: <https://www.conomy.ru/stavki-gko> (дата обращения: 16.07.2020).
6. Ермалович Л. Управление персоналом: учеб.-метод. комплекс. Минск: ГИ УСТ БГУ, 2005. 245 с. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/98374>.
7. Аюпов А.А. Риск-инжиниринг как элемент финансовой инженерии на рынке инновационных финансовых продуктов // Экономические науки. 2007. № 37. С. 363–366. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9921677>.
8. Муравьева К.Н. Инвестиции в человеческий капитал // Управленческое консультирование. 2013. № 1 (49). С. 093–098. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19084700>.
9. Рунов А.А. Инвестиции в человеческий капитал и определение состава затрат на персонал в коммерческих организациях // Вестник Евразийской науки. 2018. Т. 10, № 5. URL: <https://esj.today/PDF/88ECVN518.pdf>.
10. Булдашев Е.С. Инвестиции в персонал как основа формирования человеческого капитала // Идеи и идеалы. 2012. Т. 2, № 3. С. 56–63. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18023854>.
11. Плющев А.С. Оценка инвестиций в профессиональную подготовку персонала структурного подразделения банка и расчет их эффективности // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». 2016. № 1. С. 146–156. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26084086>.
12. Сарабский А.А. К вопросу оценки эффективности профессионального обучения // Диспут плюс. 2014. № 5 (25). С. 25–31. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23143278>.

## References

1. Balaeva A.Yu., Belyakov A.A. Development of an economic and mathematical model for investing in personnel. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 92–101. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-2-92-101>. (In Russ.)
2. Lukicheva L.I., Golovanov S.V. Efficiency evaluation of investments in staff development. *Economic and Social Research*, 2014. no. 2 (2), pp. 29–37. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24316429>. (In Russ.)
3. Kartzev P.V., Akanov A.A. Review of the income approach to business valuation. *Voprosi Ocenki = The Appraisal Issues*, 2012, no. 2, pp. 2–19. Available at: [http://www.rea-centre.ru/download/IncomeApproachToBusinessValuation\\_QuestionsOfValuations\\_2012-2\\_FINAL.pdf](http://www.rea-centre.ru/download/IncomeApproachToBusinessValuation_QuestionsOfValuations_2012-2_FINAL.pdf); <https://elibrary.ru/item.asp?id=17860081>. (In Russ.)
4. Kamnev I.M., Zhulina A.Yu. Methods of substantiation of discount rate. *Problems of Accounting and Finance*, 2012, no. 2 (6), pp. 30–35. Available at: <http://sun.tsu.ru/mminfo/2011/000407041/06/image/06-030.pdf>. (In Russ.)
5. Risk-free rate. Average monthly yield of the index of 5-10-year government bonds (RUGBITR10Y). Retrieved from: *Economy M3: service for investors of the stock market of the Moscow exchange*. Available at: <https://www.conomy.ru/stavki-gko> (accessed 16.07.2020) (In Russ.)
6. Ermalovich L. Personnel management: academic and methodological complex. Minsk: GI UST BGU, 2005, 245 p. Available at: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/98374>. (In Russ.)
7. Ajupov A.A. Risk-engineering, as an element of financial engineering in the market of innovative financial products. *Economic Sciences*, 2007, no. 37, pp. 363–366. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9921677> (In Russ.)

8. Muraviova K.N. Investments in human capital. *Administrative Consulting*, 2013, no. 1 (49), pp. 093–098. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19084700>. (In Russ.)
9. Runov A.A. Investments in human capital and the definition of the composition of personnel costs in the accounting of commercial organizations. *The Eurasian Scientific Journal*, 2018, vol. 10, no. 5. Available at: <https://esj.today/PDF/88ECVN518.pdf>. (In Russ.)
10. Buldashev E.S. Investments in staff as the basis for the building of a human capital. *Ideas and Ideals*, 2013, vol. 2, no. 3, pp. 56–63. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18023854>. (In Russ.)
11. Plushchev A.S. Evaluation of investment in training of personnel in structural units of the bank and the calculation of its efficiency. *Herald of Omsk University. Series «Economics»*, 2016, no. 1, pp. 146–156. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26084086>.
12. Sarabskii A.A. On evaluating of effectiveness of professional education. *Dispute Plus*, 2014, no. 5 (25), pp. 25–31. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23143278>. (In Russ.)