Количественные методы выбора инструментального средства для управления проектами в финансовой сфере

Актуальность исследования обусловлена трудностями, характерными для выбора инструментальных средств, предназначенных для эффективного управления проектами в финансовой сфере, а также обостряющейся конкуренцией на рынке финансовых услуг. В рамках данной статьи раскрыты особенности выбора инструментального средства управления проектами в финансовой сфере на основе применения количественных методов, позволяющих сделать процесс принятия решений существенно более осмысленным и эффективным.

Целью исследования является разработка элементов методики количественного анализа альтернативных инструментальных средств, включающей рекомендации по выбору альтернатив и критериев их анализа, а также комплексному использованию различных методов для обоснования окончательного выбора инструментального средства.

Материалы и методы исследования, отраженные в методике количественного анализа альтернативных инструментальных средств управления проектами в финансовой сфере, и реализованные в процессе исследования, основаны на дополнении результатов, получаемых благодаря использованию классического метода базового уровня – метода средних геометрических величин методами теории принятия решений продвинутого уровня – метода собственных чисел и векторов, а также метода идеальной точки. С целью всестороннего анализа представленных на рынке систем поддержки реализации проектов и их инструментальных возможностей в процессе исследования предложена двухэтапная методика, включающая как качественную, так и количественную оценку имеющихся альтернатив. Выполненная формализованная оценка функциональных возможностей предварительно отобранных инструментальных средств позволила обосновать выбор наиболее предпочтительной альтернативы. Особое внимание уделяется вопросам привлечения дополнительной информации для снижения неопределенности в рассматриваемой ситуации выбора.

Результаты. Основным результатом проведенного исследования

стала схема обоснования оптимального выбора инструментального средства включает в себя построение множества альтернатив – инструментальных средств отечественной и зарубежной разработки, построение множества критериев и привлечение дополнительной информации для формирования иерархии критериев, а также последовательную количественную оценку каждой выбранной альтернативы по всем рассматриваемым критериям. Построенное множество альтернатив включает в себя инструментальные средства Jira Software, Asana, Битрикс24, Мегалан, GantiPro, YouGile и Planfix. Множество критериев ограничено шестью наиболее значимыми критериями: «Удобство коммуникации в рамках инструментального средства»; «Цена инструментального средства»; «Уровень сложности инструментального средства»; «Интеграция с внешними сервисами»; «Функционал инструментального средства»; «Удобство и простота интерфейса инструментального средства». Представленная система критериев учитывает основные функциональные и инструментальные характеристики, необходимые для систем поддержки реализации проектов в финансовой сфере на уровне малого и среднего бизнеса.

Заключение. Содержание статьи может быть полезно для совершенствования процессов принятия решений при технологическом обновлении и цифровизации проектов в финансовой сфере малого и среднего бизнеса в условиях реализации программ импортозамещения, развития механизмов оптимального выбора в условиях нескольких критериев. Описанная структура прикладной задачи многокритериального выбора может быть использована для обновления содержания таких профессионально значимых для высшей экономической школы учебных дисциплин, как «Теория принятия решений» и «Инструментальные методы в экономике».

Ключевые слова: теория принятия решений, метод анализа иерархий, множество критериев, множество альтернатив, инструментальное средство, поддержка принятия решений, система управления проектами.

Dmitry A. Vlasov^{1,2}, Petr A. Karasev^{1,4}, Alexander V. Sinchukov^{2,3}

¹ Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

² Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

³ Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russia

⁴ MIREA – Russian Technological Institute

Quantitative Methods of Selecting a Tool for Project Management in the Financial Sector

The relevance of the study is due to the difficulties inherent in the selection of tools designed for effective project management in the financial sector, as well as the increasing competition in the financial services market. Within the framework of this article, the features of the choice of a project management tool in the financial sector based

on the use of quantitative methods that make the decision-making process significantly more meaningful and effective are disclosed.

The aim of the study is to develop elements of a methodology for quantitative analysis of alternative tools, including recommendations on the choice of alternatives and criteria for their analysis, as well

as the complex use of various methods to justify the final choice of an instrument.

The research materials and methods reflected in the methodology of quantitative analysis of alternative project management tools in the financial sphere, and implemented in the course of the research, are based on supplementing the results obtained through the use of the classical basic level method – the method of geometric averages by methods of advanced level decision theory – the method of eigenvalues and vectors, as well as the ideal point method. In order to comprehensively analyze the project implementation support systems on the market and their instrumental capabilities, a two-stage methodology is proposed in the research process, including both qualitative and quantitative assessment of available alternatives. The formalized assessment of the functionality of the pre-selected tools made it possible to justify the choice of the most preferred alternative. Particular attention is paid to the issues of attracting additional information to reduce uncertainty in the considered choice situation.

Results. The main result of the conducted research was the scheme of substantiation of the optimal choice of a tool includes the construction of a variety of alternatives – tools of domestic and foreign development, the construction of a variety of criteria and the attraction of additional information to form a hierarchy of criteria, as well as a consistent quantitative assessment of each selected alternative according to all the criteria under consideration. The constructed set of alternatives

includes the tools of Jira Software, Asana, Bitrix24, Megaplan, GanttPro, YouGile and Planfix. The set of criteria is limited to the six most significant criteria: “Convenience of communication within the framework of the tool”; “Price of the tool”; “Level of complexity of the tool”; “Integration with external services”; “Functionality of the tool”; “Convenience and simplicity of the tool interface”. The presented system of criteria takes into account the main functional and instrumental characteristics necessary for systems to support the implementation of projects in the financial sector at the level of small and medium-sized businesses.

Conclusion. The content of the article can be useful for improving decision-making processes during technological renewal and digitalization of projects in the financial sphere of small and medium-sized businesses in the context of the implementation of import substitution programs, the development of optimal choice mechanisms under several criteria. The described structure of the applied problem of multi-criteria selection can be used to update the content of such professionally significant academic disciplines for higher economic school as “Decision Theory” and “Instrumental methods in Economics”.

Keywords: decision theory, hierarchy analysis method, multiple criteria, multiple alternatives, tool, decision support, project management system.

Введение

Компании, реализующие проекты в финансовой сфере, нуждаются в повышении качества принимаемых решений, в том числе в контексте выбора наиболее предпочтительного варианта системы управления проектами. Под системами управления проектами принято понимать комплекс организационных, методических и цифровых средств, поддерживающих процессы управления проектами [Тихонов А.И]. В современных условиях повышения неопределенности и актуализации рисков различной природы эффективность реализации проектов в условиях полной или частичной неопределенности, напрямую зависит от практики использования системы управления проектами (*Project Management System*). С практической точки зрения руководство большинства компаний, занимающихся малым и средним бизнесом в финансовой сфере, нуждается в оптимальном выборе варианта системы управления проектами из множества существующих на рынке.

Различные аспекты разработки и внедрения систем поддержки реализации проектов неоднократно были в

центре внимания исследователей. Заметим, что проблема оптимального выбора систем поддержки реализации проектов для российского бизнеса обостряется в условиях реализации программ импортозамещения. В публикации [Гнедых В.А.] раскрыты общие вопросы функционирования корпоративных систем управления проектами, предложены приёмы, позволяющие оценить экономическую целесообразность внедрения систем поддержки реализации проектов. В статье [Юсуфова О.М.] в качестве инструментальной основы систем поддержки проектов предложена нечеткая логика и нейронные сети. В исследовании [Егорова Е.С.] акцентируется внимание на выделении и анализе множества факторов, необходимых для количественной оценки функциональности систем управления проектами на всех этапах их реализации.

Ранее в работах автора представлена методика количественного анализа при принятии решений в различных информационных условиях [Власов Д.А. Методика], уточнены особенности комплексного использования метода собственных чисел и сценарного метода в практике приня-

тия решений [Власов Д.А. Особенности]. В центре внимания данной статьи – особенности выбора инструментального средства для управления проектами в финансовой сфере на основе элементов метода анализа иерархий и приёмов теории принятия решений. Отметим, что его применение подразумевает формирование и последующий анализ множества критериев выбора альтернатив, а также привлечение дополнительной информации.

Теоретические основы оптимального выбора инструментального средства для управления проектами в финансовой сфере

С точки зрения теории принятия решений рассматривая задачу выбора инструментального средства для управления проектами в финансовой сфере является многокритериальной задачей, т. к. предполагает анализ различных альтернативных решений (*альтернатив, стратегий*) в условиях наличия нескольких критериев. Каждое допустимое решение (альтернативу) будем обозначать A_i , тогда конкретное допустимое решение является элементом множества допустимых решений A , т. е. $A_i \in A$.

В условиях многокритериальной задачи принятия решений допустимое решение характеризуется не одним критерием (значением критерия) $\varphi(A_i)$, а целым набором критериев $f_1, f_2, \dots, f_n$, т. е. *вектором значений критериев*. Таким образом, каждому допустимому решению ставится в соответствие *векторная оценка*. Заметим, что каждый критерий имеет свой содержательный смысл, связанный с направлением оптимизации.

Математическая модель задачи принятия решений в условиях нескольких критериев принимает следующий вид:

$$\langle A, f_1, \dots, f_n \rangle, \quad [1]$$

где A – множество допустимых решений, при этом A_i – конкретное допустимое решение, т. е. $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$, f_j – j -ый критерий, представляющий собой скалярную функцию, заданную на множестве A (эта особенность означает, что каждой альтернативе ЛППР может поставить в соответствие количественную характеристику по каждому критерию); n – количество критериев; $f_j(A_i)$ – количественная характеристика (оценка) альтернативы A_i по j -ому критерию, $j = 1, 2, \dots, n$.

Обозначим W – *множество векторных оценок альтернатив*. Заметим, что если $f_1, f_2, \dots, f_n$ – набор критериев рассматриваемой задачи принятия решений, то множество W состоит из векторов вида

$$w(A_i) = w(f_1(A_i), f_2(A_i), \dots, f_n(A_i)) \quad [2]$$

каждый из которых представляет собой векторную оценку альтернативы A_i . Данная векторная оценка содержит полную информацию о полезности этого решения для ЛППР. Сравнение двух любых решений осуществляется посредством сравнения их векторных оценок или на основе их скаляризации.

В арсенале современной теории принятия решений к

настоящему времени разработаны различные методы, позволяющие учесть специфику задачи, требующей количественного обоснования оптимального решения. В рамках данной статьи остановимся на *методе идеальной точки*, основанном на идее обеспечения минимального отличия оптимального решения от идеала [Сафронов В. В.; Журавлев В. А.]. В этом методе из всех имеющихся критериев задачи принятия решений строится один общий критерий, который требуется минимизировать. С этой целью сначала определяются наилучшие значения для каждого из критериев (идеальные представления ЛППР о характеристиках решения). Обозначим идеальные значения каждого из критериев вне зависимости от остальных как

$$\begin{aligned} f_1^* &= \max f_1^*(A), \\ &\dots \\ f_k^* &= \max f_k^*(A), \\ f_{k+1}^* &= \min f_{k+1}^*(A), \\ &\dots \\ f_n^* &= \min f_n^*(A). \end{aligned}$$

Далее сумма квадратов отклонений значений критериев от их идеалов $I(A)$, заданная соотношением

$$\begin{aligned} I(a) &= (f_1(a) - f_1^*)^2 + \dots \\ &+ (f_k(a) - f_k^*)^2 + (f_{k+1}(a) - f_{k+1}^*)^2 + \dots + (f_n(a) - f_n^*)^2 \end{aligned}$$

минимизируется, т. е.

$$I(a) = \sum_{i=1}^n (f_i(a) - f_i^*)^2 \rightarrow \min. \quad [3]$$

Реализация приведенного метода в данной статье дополнит базовый метод – *метод средних геометрических величин* и продвинутый метод – *метод собственных чисел и векторов* для построения иерархии критериев [Метод согласованности] и альтернатив с целью многоаспектного анализа оптимального выбора инструментальных средств для управле-

ния проектами в финансовой сфере.

Обзор особенностей инструментальных средств для управления проектами в финансовой сфере

Пропедевтическим этапом исследования стала выработка *ориентиров по построению множества критериев выбора* системы управления проектами для внедрения в практику реализации проектов в финансовой сфере. Анализ рынка инструментальных средств, предназначенных для поддержки проектов в финансовой сфере, позволил на начальном этапе исследования выделить следующие параметры для анализа имеющихся предложений на рынке систем поддержки принятия решений. *Облачное хранилище* в системе управления проектами и *модуль постановки задач и контроля сроков их реализации*. Функционал любой пригодной для внедрения системы управления проектами в обязательном порядке должен включать возможность целеполагания, выбора одного или нескольких ответственных сотрудников за реализацию целей, определять дедлайны и контролировать их выполнение на всех этапах реализации проектов. Наличие модуля постановки задач и контроля сроков их реализации позволяет каждому сотруднику видеть собственный фронт работ и иерархию целей, а руководителю – реальные объемы имеющихся ресурсов и сроки выполнения отдельных этапов реализации проекта, а также создания и продвижения проекта в целом.

Не меньшую важность для цифровизации управления проектами имеет *система коммуникации участников проекта*, как правило включающая групповые чаты и командные мессенджеры с различными категориями доступа. Для эффективной цифровизации

управления проектами важно, чтобы любое профессиональное общение внутри команды реализовывались системно, а также с понятным пользователю делением на темы. Возникающие вопросы должны соответствующим образом накапливаться, исключая необходимость сотрудников искать детали проекта по различным мессенджерам и почтовым серверам. Среди параметров также необходимо отметить *мобильную версию* системы управления проектами, *удобный и простой интерфейс* системы управления проектами, чтобы любому члену компании было понятно, как работать с системой без проведения обучения, *интегративный потенциал* системы управления проектами (подключение телефонии и почты, возможная интеграция с сайтом, сервисами sms-рассылок, соцсетями и мессенджерами) и *модуль отчетов и статистики* системы управления проектами. Руководителю проекта должны быть отчеты по всем показателям, которые необходимо отслеживать для его всестороннего анализа.

Указанные выше параметры напрямую определяют степень реализации целей внедрения цифровой системы управления проектами в финансовой сфере, среди которых отметим следующие:

- повышение эффективности реализации проектов компании без увеличения бюджетирования;
- рост надёжности всех этапов реализации проектов и удовлетворённости заказчиков программного обеспечения;
- оптимальное расходование имеющегося бюджета на проекты по разработке и продвижению программного обеспечения;
- обеспечение высокой степени прозрачности и управляемости компании, в том числе в условиях вынужденной одновременной работы над несколькими крупными про-

ектами по разработке и продвижению программного обеспечения;

- автоматизация обмена данными по актуальному состоянию реализуемых проектов между всеми участниками проектов по разработке и продвижению программного обеспечения;

- выделение основных направлений для возникновения рисков проектов по разработке и продвижению программного обеспечения;

- развитие единого цифрового пространства как основы для принятия оптимальных стратегий разработке и продвижению программного обеспечения;

- исключение потенциально непригодных к реализации проектов и коррекция требований заказчиков в соответствии с имеющимися техническими возможностями и бюджетными ограничениями;

- обеспечение целесообразного дозирования информации управленческого характера между участниками реализуемых проектов по разработке и продвижению программного обеспечения;

- уменьшение трудоёмкости составления отчетных документов по проектам и формированию постоянно обновляемой базы для принятия решений о своевременной коррекции процессов реализации проектов.

Методы исследования

В процессе исследования нашли применение общие методы исследования, в том числе анализ и синтез, абстрагирование и моделирование, анализ научной литературы по современным вопросам управления проектами, включая их цифровизацию, а также анализ практики управления проектами. Также были использованы специальные методы исследования: качественный анализ инструментальных средств

систем управления проектами (Грибов А.Ф.; Чекмарев А.В.) и количественный анализ инструментальных средств систем управления проектами, включающий применение элементов теории риска, теории полезности [Теория риска / Н.П. Тихомиров; Фомин Г.П.] и метода анализа иерархий [Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий; Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях; Тихомирова А.Н.].

Качественный анализ инструментальных средств систем управления проектами

В рамках следующего раздела статьи *сформируем множество альтернатив* – множество альтернативных систем управления на основе ведущего инструментального средства и представим их характеристики, важные для цифровизации малого и среднего бизнеса.

Инструментальное средство *JIRA Software* (<https://www.atlassian.com/>) представляет собой систему механизмов, применение которых позволяет управлять agile-проектами. По мнению разработчиков, данная система механизмов подходит командам, реализующим проекты любой степени сложности. Особые профессионально-значимые функции инструментальное средство *JIRA Software* предоставляет разработчикам и тестирующим программному обеспечению с учётом реализуемых корпоративных стандартов реализации проектов [Чистякова К. А.; Меметова Ф. С.]. Перечислим основные механизмы и особенности данного инструментального средства:

- возможность выбора необходимых модулей, среди которых отметим модули «*Scrum*», «*Kanban*», «*Basic software development*», необходимые цифровизации отдела разработки. Модули «*Process*

management», «*Project management*», «*Task management*» могут быть использованы для цифровизации бизнес-процессов;

- к настоящему времени разработано более 3000 приложений Jira Software, позволяющие адаптировать инструментальное средство под индивидуальные нужды каждой компании, которая использует его в своей деятельности;

- удобный интерфейс, структурирующий хаотичный поток задач реализуемых проектов в финансовой сфере в упорядоченный бэклог;

- возможность количественной оценки скорости и объема работ сотрудников за спринт (*Velocity*) и сопоставления, сколько работ планировалось, а сколько реально было выполнено за рассматриваемый временной период;

- техническая поддержка получает возможность создания карточек для каждого бага непосредственно из чата.

- Перечислим далее положительные аспекты применения инструментального средства *JIRA Software* в практике реализации проектов по разработке и продвижению программного обеспечения:

- простота интерфейса, освоение которого не требует от сотрудников специальной переподготовки;

- механизмы использования *scrum*-досок;

- механизмы создания отчетов, облегчающих анализ состояний реализации проектов в финансовой сфере;

- механизмы простого подключения сторонних сервисов и использования более 1500 расширений. Среди них – календарь, диаграммы, *MS Excel*-таблицы, *Dropbox*, *Trello* и др.;

- наличие логики управления проектами для профессиональных разработчиков проектов;

- возможность построения и анализа диаграмм Ганта [Диаграмма Ганта].

К отрицательным аспектам применения инструментального средства *JIRA Software* в практике реализации проектов в финансовой сфере следует отнести, что первоначально эта цифровая система управления проектами предназначена для использования подготовленными командами разработчиков. В частности, *JIRA Software* включает в себя возможности привязки к коду и не всегда востребованный для большинства рядовых проектов функционал. Кроме того, её стоимость зависит от количества сотрудников, т. е. её приобретение для использования в малом бизнесе требует значительных денежных расходов на этапе внедрения.

Инструментальное средство *Asana* (<https://www.asana.com>) реализовано разработчиками как в виде мобильного, так и Web-приложения для управления проектами в командах. Разработчик утверждает, что по мнению пользователей для знакомства с данным инструментальным средством достаточно десяти минут. Набор механизмов *Asana* позволяет существенно сократить время работы пользователей в приложении до одного часа в день. Статус решаемых задач, связанных с реализацией проектов в финансовой сфере проверяется сотрудниками как минимум в начале и в конце рабочего дня, несмотря на то что мобильная версия инструментального средства позволяет осуществлять постоянную диагностику и своевременную коррекцию реализуемых проектов [Ахмадуллин Д. Ф.; Варламов С. В.]. Интересно, что разработчики инструментального средства *Asana* предусмотрели возможность автоматического переноса каждой входящая задача или нового проекта непосредственно из электронной почты.

К возможностям инструментального средства *Asana* относятся различные варианты

визуализации задач, возникающих при реализации проектов в финансовой сфере: список, календарь, таймлайн, доски, личный планировщик. Отметим, что каждый сотрудник может выбрать для себя более удобный вариант ли использовать сразу несколько. Интерактивный механизм *Progress* позволяет нескольким пользователям синхронно отслеживать состояние каждого проекта. Набор механизмов *Asana* обладает простой интеграцией с почтой. При этом пользователи получают возможность проверки *email*-ящиков непосредственно из системы управления проектами. Кроме того, возможность отправки писем из почты с последующей автоматической конвертации в задачи проектов. При покупке *Asana* по коммерческим тарифам пользователям доступны механизмы автоматической бизнес-отчетности, характеризующиеся максимальным удобством и представляющие исчерпывающую финансовую информацию о проектах в финансовой сфере.

К важным положительным аспектам инструментального средства *Asana* следует отнести механизмы, предоставляющие возможность деления сложных проект на составляющие проекты с учётом специфики основных сфер деятельности, доступность высокой степени детализации проектов, позволяющей получить исчерпывающую информацию о результатах, получаемых на каждом этапе реализации проектов на основе кастомизированных шаблонов и полей. Нельзя также без внимания оставить наличие интуитивно понятного интерфейса и возможность интеграции с такими приложениями как *Dropbox*, *Project Power*, *Evernote* и др. Среди недостатков инструментального средства *Asana* важно отметить отсутствие русифицированной версии, недоступность построения и анализа диаграмм Ган-

та, представления реализуемого проекта во времени даже в *Premium*-версии инструментального средства.

Инструментальное средство *Битрикс 24* (<https://www.bitrix24.ru>) поддерживает удаленное общение сотрудников, занятых в финансовой сфере. При этом вся информация надёжно защищена и остаётся внутри компании. Полезной при реализации проектов по разработке и продвижению программного обеспечения является возможность постановки иерархии задач сотрудникам в зависимости от их квалификационных характеристик с назначением одного или нескольких исполнителей. Специально разработанные механизмы инструментального средства *Битрикс 24* позволяют реализовывать учет клиентов в *CRM*-системе в реальном времени, а также оптимально планировать собственное рабочее время посредством применения продвинутых функций календаря [Бурмистров П. Р.; Ставцев Н. О.]. Перечисленные положительные аспекты работы с инструментальным средством *Битрикс 24* позволяют сделать вывод о высокой степени автоматизации работы менеджеров по типовым бизнес-процессам, отраженном в данном инструментальном средстве. Благодаря наличию мобильного приложения инструментального средства *Битрикс 24* пользователи получают доступ к системе управления проектами из любой точки мира.

Среди возможностей инструментального средства *Битрикс 24* отметим встроенный конструктор лендингов, собственные механизмы *CMS* базового и продвинутого уровней, конструктор *email*-рассылок, позволяющий автоматизировать обмен информацией как внутри компании, так и при работе с клиентами, заинтересованными в получении информации о программном

обеспечении. Коммуникативные возможности инструментального средства *Битрикс 24* расширены благодаря наличию аудио- и видеозвонков, коллтрекингу и *sms*-рассылок, а также возможность создания не только задач и тематических чатов, но и отдельных тематических групп, в которые могут приглашаться коллеги для профессионального общения и обмена файлами.

Полезным при реализации проектов по разработке и продвижению программного обеспечения может оказаться *CRM*-система и интеграция с *1С* – широко распространенным продуктом для автоматизации предприятий. Наличие собственного облачного хранилища позволяет редактировать файлы и документы непосредственно в системе. Встроенные механизмы сквозной аналитики позволяют реализовать анализ зависимости числа продаж программного обеспечения от затрат на рекламу в *Директе*, *Google Ads*, *Instagram*, *Facebook*, *ВКонтакте* и в других распространенных источниках трафика.

К отрицательным аспектам использования инструментального средства *Битрикс 24* следует отнести его избыточный интерфейс, затрудняющий работу сотрудников в основном на этапе внедрения. Отметим, что реализация не каждого проекта по разработке и продвижению программного обеспечения требует одновременной настройки как сквозной аналитики, так и воронок продаж, а также интеграции с *1С* и *1С-Битрикс*. Таким образом, внедрение *Битрикс 24* требует существенных ресурсов на обучение, без которого потенциал инструментального средства не будет раскрыт в полном объеме.

Проанализируем далее инструментальное средство *Мегаплан* (<https://megaplan.ru/>), предоставляющее потребителям возможность совместного

управления проектам как на уровне малого, так и среднего бизнеса. Данное инструментальное средство позволяет сохранять и анализировать полную информацию по клиентам, заинтересованным в реализации проектов, в структурированной базе данных [Беляев А. А., Блинов А. О.]. Следует также отметить возможность контроля событий и задач, связанных с реализацией проектов в финансовой сфере. Среди положительных аспектов внедрения инструментального средства *Мегаплан* укажем наличие безлимитного облачного хранилища, возможность интеграции с продуктом для автоматизации предприятий *1С*. Также инструментальное средство *Мегаплан* в реализации проектов по разработке и продвижению программного обеспечения позволяет использовать возможности *IT*-телефонии, автоматизированного выставления счетов и учета финансовых потоков, построения и анализ диаграмм Ганта, фиксации наиболее значимых этапов работы над проектом, обеспечивает доступ сотрудников к удобному мессенджеру с возможностью проведения опросов. К отрицательным аспектам внедрения инструментального средства *Мегаплан* относятся сложная первоначальная настройка системы, а также избыточность предоставляемых настроек и функций для реализации малых проектов.

Сервис *Planfix*, предназначенный для управления проектом с внутренней иерархией и обладающий гибкой конфигурацией рабочего пространства с возможностью выбора необходимых блоков. Позволяет организовать слаженную командную работу над проектами, отслеживать и распределять между участниками проекта заявки, а также общаться с заказчиками. Поддерживает работу службы технической поддержки и имеет

возможность приёма обращений клиентов из различных платформ [Брумштейн Ю. М.]. Разработчиками предусмотрена возможность интеграции с широко распространенными мессенджерами, электронной почтой и дисками, а также социальными сетями. Поддержка виртуальных звонков, а также возможность сохранения записи звонков, привязанных к конкретной задаче проекта.

YouGile представляет собой систему управления проектами и общения реализаторов проекта в команде, имеющая черты синтеза инструментальных возможностей *Trello* и *Telegram*. Разработчикам проектов предоставляется возможность представить каждую решаемую задачу в виде чата. Разносторонние настройки чатов позволяют размещать в них файлы, добавлять комментарии к сообщениям, выделять наиболее важные сообщения. Под реализуемые задачи руководители проекта имеют возможность строить диаграммы Ганта, а также предусмотрена удобная навигация по отчётам для поиска необходимой информации, выгрузки её в таблицы *MS Excel*. Однако интеграция с другими *on-line*-сервисами в настоящее время пока отсутствует.

Возможности инструментального средства *GanttPro* сконцентрированы на использовании и диаграмм Ганта при решении задач планирования и управления проектами. Облегченный интерфейс для отображения задач, а также возможность сортировки их по приоритету и статусу выполнения позволяют отслеживать историю изменений проекта и при необходимости вернуться к прошлым версиям [Стрельцова М. Н.]. Кроме того, организовано напоминание о дедлайнах, что способствует оптимальному планированию времени при реализации отдельных задач проектов и оперативно выделять ресурсы

на необходимые задачи для своевременного завершения проекта. Следует отметить неограниченный объём облачного хранилища, возможность экспорта диаграмм в различные форматы для размещения в презентациях и на сайтах без потери качества изображения.

Следующий этап исследования позволил ограничить множество критериев шестью критериями: f_1 – «Удобство коммуникации»; f_2 – «Цена»; f_3 – «Уровень сложности»; f_4 – «Интеграция с сервисами»; f_5 – «Функционал»; f_6 – «Удобный и простой интерфейс». Отметим, что в процессе исследования принимали участие 96 студентов магистратуры Финансового университета при Правительстве РФ, чья учебная и профессиональная деятельности связаны с реализацией проектов в области финансов, подразумевающих использование программного обеспечения для поддержки принятия финансовых решений, обеспечивающих желаемые финансовые результаты, количественной оценки рисков финансовых операций и разработки адекватной стратегии управления рисками, а также оптимального использования финансовых ресурсов.

Качественный анализ широко распространенных на рынке систем управления проектами с выделением их базовых

инструментальных средств позволил сформулировать начальные выводы о их особенностях внедрения и использования в практике реализации проектов в финансовой сфере. Отметим, что для анализа были выбраны следующие системы как отечественных, так и зарубежных производителей: *Jira Software*, *Asana*, *Бумпукс 24*, *Меганлан*, *GanttPro*, *YouGile* и *Planfix*. Результаты оценки качественных характеристик альтернативных инструментальных средств по выбранным критериям представлены в таблице 1. Адекватность анализа обеспечивалась привлечением к исследованию 96 студентов магистратуры Финансового университета при Правительстве РФ, для которых проекты в области финансов представляют профессиональный интерес. При этом часть студентов, обучающихся в магистратуре финансового факультета, уже имеют практический опыт реализации проектов в области финансов (направления подготовки: «Финансовые инновации в государственном секторе», Финансовая математика и анализ рынков» и др.).

Следует отметить, для выбора наиболее предпочтительного варианта инструментального средства на основе предложенной методики предварительно было ограничено множество характеристик ин-

Таблица 1 (Table 1)

Качественные характеристики альтернатив по выбранным критериям
Qualitative characteristics of alternatives according to the selected criteria

	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6
<i>Jira Software</i>	Высокий	Высокий	Низкий	Высокий	Средний	Высокий
<i>Asana</i>	Высокий	Низкий	Низкий	Средний	Низкий	Высокий
<i>Бумпукс24</i>	Средняя	Высокая	Средний	Высокий	Высокий	Низкий
<i>Меганлан</i>	Средняя	Средняя	Средний	Средний	Высокий	Низкий
<i>GanttPro</i>	Средняя	Средняя	Средний	Средний	Средний	Низкий
<i>YouGile</i>	Средняя	Высокая	Низкий	Средний	Средний	Средний
<i>Planfix</i>	Средняя	Высокая	Средний	Низкий	Средний	Средний

Источник: результаты интервьюирования студентов магистратуры, реализующих проекты в финансовой сфере

Source: results of interviews with master students implementing projects in the financial sector

струментальных средств для поддержки проектов. В результате такие характеристики, как удобство коммуникации, уровень сложности, интеграция с сервисами, функционал, удобный и простой интерфейс были приняты в качестве критериев для анализа множества имеющихся на рынке программного обеспечения альтернативных инструментальных средств.

Количественный анализ инструментальных средств систем управления проектами в финансовой сфере

На основе проведенного качественного анализа были выбраны релевантные критерии (показатели), позволяющие сравнить имеющиеся альтернативы. В результате была построена иерархическая структура, представленная в таблице 2.

В процессе обоснования данных, представленных в таблице 3 были уточнены результаты, полученные в ходе качественного анализа каждой альтернативы, а также направленность критериев. Отметим, что в рассматриваемом случае критерии f_2 и f_3 являются негативными критериями (т. е. ЛПП заинтересовано в минимизации их значений), остальные критерии являются позитивными (т. е. ЛПП заинтересовано в максимизации их значений). Для оценки альтернатив по выбранным критериям была использована десятибалльная шкала, при этом каждой альтернативе поставлено в соответствие накопленное количество баллов по каждому из рассматриваемых критериев.

На следующем этапе проведено попарное сравнение критериев по степени важности, результаты которого представлены в таблице 4.

Таблица 5 содержит полученные оценки значимости критериев выбора оптимальной системы управления проектами, при этом использован

Таблица 2 (Table 2)

Таблица иерархий, соответствующая рассматриваемой ситуации принятия оптимального решения
Table of hierarchies corresponding to the considered situation of making the optimal decision

Цель: выбор инструментального средства управления проектами в финансовой сфере						
Множество критериев	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6
Множество альтернатив	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	

Таблица 3 (Table 3)

Результат оценки альтернатив по выбранным критериям в виде накопленных баллов
The result of the evaluation of alternatives according to the selected criteria in the form of accumulated points

	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6
<i>Jira Software</i>	860	109	860	845	430	837
<i>Asana</i>	859	838	836	430	76	870
<i>Битрикс24</i>	404	114	419	856	850	77
<i>Меганлан</i>	391	416	399	435	849	86
<i>GanttPro</i>	444	430	383	459	381	90
<i>YouGile</i>	394	91	852	395	389	415
<i>Planfix</i>	426	120	430	94	430	406

Источник: результаты анкетирования студентов магистратуры, создающих и реализующих проекты в финансовой сфере

Source: results of interviews with master students implementing projects in the financial sector

Таблица 4 (Table 4)

Матрица согласования критериев
Criteria matching matrix

	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6
f_1	1	0,1	3	4	5	7
f_2	10	1	0,25	0,5	0,25	0,2
f_3	0,(3)	4	1	10	0,25	5
f_4	0,25	2	0,1	1	0,1	3
f_5	0,2	4	4	10	1	2
f_6	0,1429	5	0,2	0,(3)	0,5	1

Источник: осредненные результаты интервьюирования студентов магистратуры, реализующих проекты в финансовой сфере

Source: averaged results of interviewing master students implementing projects in the financial sector

Таблица 5 (Table 5)

Результат оценки значимости критериев по методу средних геометрических величин
The result of evaluating the significance of criteria using the method of geometric mean values

Критерий	Оценка значимости	Нормированная оценка значимости	Место критерия в иерархии критериев
f_1	1,8644	0,2617	2
f_2	0,6300	0,0884	4
f_3	1,5982	0,2243	3
f_4	0,4966	0,0697	6
f_5	2,0000	0,2807	1
f_6	0,5364	0,0753	5

Источник: расчёты авторов

Source: authors' calculations

метод базового уровня – метод средних геометрических величин.

Сопоставив собственный вектор, соответствующий найденному максимальному собственному числу, получаем количественные оценки значимости критериев выбора оптимальной системы управления проектами по методу собственных чисел и векторов. Представим данные количественные оценки в таблице 6.

В таблице 7 представим окончательные оценки значимости альтернатив (систем управления проектами) по двум методам – методу средних геометрических величин и методу собственных чисел и векторов.

Проведенный качественный и количественный анализ рассматриваемой ситуации принятия решения в условиях нескольких критериев позволил утверждать, что с учётом всех рассматриваемых факторов предпочтение следует отдать системе управления проектами *Jira Software*, которая имеет максимальное значение вектора глобальных приоритетов по реализованным методам.

Заключение

В процессе исследования выполнен качественный анализ рынка систем поддержки реализации проектов, обосновано множество основных характеристик выбранных вариантов (альтернатив), участвующие в их последующем количественном анализе. Построено множество критериев анализа альтернатив, а также множество альтернатив. Заметим, что данные множества могут быть расширены посредством добавления новых критериев, в том числе связанных с личными предпочтениями сотрудников. Множество альтернатив может быть расширено благодаря добавлению к анализу новых систем поддержки реализации проектов.

Таблица 6 (Table 6)

Результат оценки значимости критериев по методу собственных чисел и векторов

The result of assessing the significance of criteria using the method of eigenvalues and vectors

Критерий	Оценка значимости	Нормированная оценка значимости	Место критерия в иерархии критериев
f_1	2,7167	0,2624	1
f_2	1,5995	0,1545	4
f_3	1,968	0,1901	3
f_4	0,7171	0,0693	6
f_5	2,3526	0,2272	2
f_6	1	0,0966	5

Источник: расчёты авторов

Source: authors' calculations

Таблица 7 (Table 7)

Результат оценки значимости альтернатив по различным методам

The result of assessing the significance of alternatives by various methods

Альтернативы	Оценка значимости альтернатив		
	Критерий средних геометрических величин	Критерий собственных чисел и векторов	Критерий идеальной точки
Jira Software	670,1368	643,0191	709051
Asana	603,1424	644,8222	781129
Битрикс24	513,7962	463,1134	1555442
Мегаплан	503,6638	474,0387	1402464
GanttPro	385,7963	382,7769	1553019
YouGile	470,1868	435,2067	1407296
Planfix	376,3231	355,4718	1861120

Источник: расчёты авторов

Source: authors' calculations

Таким образом, модель выбора инструментального средства для управления проектами в финансовой сфере имеет вид

$$\langle A, f_1, \dots, f_6 \rangle.$$

Векторная оценка альтернатив, используемая в процессе количественного анализа, имеет вид

$$w(A_i) = w(f_1(A_i), f_2(A_i), \dots, f_6(A_i)), i=1..7.$$

Обоснован выбор наиболее предпочтительного варианта системы поддержки реализации проектов на основе элементов метода анализа иерархий и метода идеальной точки: наибольшими оценками значимости обладают инструментальные средства *Jira Software* и *Asana*. Однако, принимая во внимание результаты количественного анализа, важно

понимать, что не существует абсолютно идеального инструментального средства поддержки проектов, способного заменить все остальные. Другими словами, оптимальность инструментального средства носит условный характер, связанный со степенью соответствия решаемым задачам.

В качестве перспектив исследования укажем разработку принципов построения цифровых систем поддержки принятия решений, учитывающих специфику конкретной хозяйственно-экономической деятельности, формулирование предложений по конфигурации архитектуры систем поддержки принятия решений, обеспечивающей оптимальное соотношение её функциональных блоков, а также количественную оценку рисков

внедрения цифровых систем поддержки принятия решений. Отдельного исследования заслуживает уточнение механизмов выбора критериев, обоснование использования характеристик, выступающих критериями принятия решений и возможное добавление специального критерия, соответствующего индивидуальным (субъективным) предпочтениям ЛПР (руководителя проекта в финансовой сфере).

Обратим внимание, что на оптимальность выявленных альтернатив существенным образом влияет степень адекватности оценки альтернатив в системе построенного множества критериев. Другими словами, этому этапу выбора инструментального средства для управления проектами следует уделять достаточное внимание.

Для расширения представленных в данной статье наиболее значимых показателей критериального оценивания инструментальных средств управления проектами можно использовать исследовательский и прогностический потенциал, а также степень удобства и разработанности:

- интегративных механизмов,
- сетевого многопользовательского взаимодействия,
- технологии организации бизнес-процессов,
- механизмов управления.

Применение элементов метода анализа иерархий на заключительном этапе исследования позволила заключить, что на рынке инструментальных средств существует относительно универсальные продукты *Jira Software* и *Asana*, характеризующиеся более вы-

соким показателем значимости в сравнении с коэффициентами значимости альтернатив.

Содержание статьи может быть полезно для совершенствования прикладной математической подготовки выпускников экономических университетов, повышения вариативности математических дисциплин в высшей экономической школе. Заметим, что включение прикладных задач нового типа, связанных с принятием решений и необходимостью самостоятельного формирования множества критериев и множества альтернатив, а также уточнения информационной ситуации принятия решений способствует развитию инновационных компонентов профессиональной компетентности выпускников экономических университетов.

Литература

1. Власов Д.А. Методика количественного анализа при принятии решений в различных информационных условиях // Системные технологии. 2018. № 4(29). С. 18–29.
2. Власов Д.А. Особенности комплексного использования метода собственных чисел и сценарного метода в практике принятия решений // Системные технологии. 2021. № 4(41). С. 137–147.
3. Гнедых В.А. Что такое корпоративная система управления проектами и зачем она нужна компании // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 4–4(48). С. 57–61.
4. Грибов А.Ф. Проектный анализ. М.: КноРус, 2020. 352 с.
5. Егорова Е.С., Попова Н.А. Применение многофакторного анализа для оценки функциональности систем управления проектами // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 2(25). С. 351–364.
6. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993. 278 с.
7. Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М. Теория риска. М.: Юнити-Дана, 2020. 308 с.
8. Тихонов А.И., Сазонов А.А. Особенности трансформации систем управления проектами в среде цифрового бизнеса // Вестник Академии знаний. 2020. № 37(2). С. 331–336.
9. Фомин Г.П., Сухорукова И.В., Максимов Д.А., Алёшина И.Ф. Формирование индикаторов, критериев, мер и шкал оценки рисков // Мягкие измерения и вычисления. 2022. Т. 52. № 3. С. 5–10.

10. Чекмарев А.В. Управление ИТ-проектами и процессами. М.: ЮРАЙТ, 2023. 228 с.

11. Юсуфова О.М., Невредин А.Р. Интеллектуальные системы на основе нечётких вычислений и нейронных сетей в управлении проектами // Экономика и предпринимательство. 2019. № 8(109). С. 828–833.

12. Чистякова К.А., Юдин В.В. Практические методы управления реализацией инновационных проектов на основе использования программного обеспечения «Jira» // Наука и искусство управления. 2023. № 1. С. 80–93.

13. Меметова Ф.С. Формирование задач на этапе проектирования в системе управления проектами Jira // Наука и бизнес: пути развития. 2020. № 8(110). С. 69–72.

14. Киямутдинова Д.Д., Баянова А.А., Трапезникова К.И., Кузяшев А.Н. Диаграмма Ганта и ее актуальность // Научный электронный журнал Меридиан. 2020. № 4(38). С. 96–98.

15. Ахмадуллин Д.Ф. Системы управления проектами: Анализ существующих Программных решений // StudNet. 2020. Т. 3. № 9. С. 894–901.

16. Варламов С.В., Скородумов П.В. Система управления проектами организации: анализ подходов и существующих программных решений // Вопросы территориального развития. 2015. № 5(25). С. 5.

17. Ставцев Н.О. Сравнительная характеристика CRM-систем как инструмента взаимодействия с клиентами // Colloquium-Journal. 2019. № 11–1(35). С. 134–135.

18. Бурмистров П.Р. Исследование и практическое освоение системы «Битрикс 24» для

управления инновационными проектами // Евразийское Научное Объединение. 2021. № 2–4(72). С. 231–233.

19. Беляев А.А., Баженов Р.И. Онлайн управление проектами с помощью Мегатлан // Постулат. 2019. № 1–1(39). С. 38.

20. Блинов А.О., Якимец Ю.В. Оценка эффективности внедрения CRM-системы «Мегатлан» // Вестник науки и образования. 2018. № 17–1(53). С. 57–60.

21. Стрельцова М.Н. Управление проектом в онлайн-системе GanttPRO // Постулат. 2020. № 6(56). С. 10.

22. Брумштейн Ю.М., Дюдиков И.А. Сравнительный анализ функциональности программных средств управлений проектами, распространяемых по модели SAAS // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2014. № 4(28). С. 34–51.

23. Журавлев В.А. Применение метода «идеальной точки» и учет рисков при выборе лучших проектов // Интерактивная наука. 2019. № 1(35). С. 34–37.

References

1. Vlasov D.A. Methods of quantitative analysis when making decisions in various information conditions. *Sistemnyye tekhnologii = System technologies*. 2018; 4(29): 18-29. (In Russ.)

2. Vlasov D.A. Features of the complex use of the eigenvalue method and the scenario method in the practice of decision making. *Sistemnyye tekhnologii = System Technologies*. 2021; 4(41): 137-147. (In Russ.)

3. Gnedykh V.A. What is a corporate project management system and why does a company need it? *Sovremennyye nauchnyye issledovaniya i innovatsii = Modern scientific research and innovations*. 2015; 4-4(48): 57-61. (In Russ.)

4. Gribov A.F. *Proyektnyy analiz = Design analysis*. Moscow: KnoRus; 2020. 352 p. (In Russ.)

5. Yegorova Ye.S., Popova N.A. Application of multivariate analysis to assess the functionality of project management systems. *Modelirovaniye, optimizatsiya i informatsionnyye tekhnologii = Modeling, optimization and information technologies*. 2019; 7; 2(25): 351-364. (In Russ.)

6. Saati T. *Prinyatiye resheniy. Metod analiza iyerarkhiy = Decision making. Hierarchy analysis method*. Moscow: Radio and communication; 1993. 278 p. (In Russ.)

7. Tikhomirov N.P., Tikhomirova T.M. *Teoriya riska = Risk Theory*. Moscow: Unity-Dana; 2020. 308 p. (In Russ.)

8. Tikhonov A.I., Sazonov A.A. Features of the transformation of project management systems in the digital business environment. *Vestnik Akademii znaniy = Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2020; 37(2): 331-336. (In Russ.)

9. Fomin G.P., Sukhorukova I.V., Maksimov D.A., Aloshina I.F. Formation of indicators, criteria, measures, and risk assessment scales. *Mya-*

24. Сафронов В. В. Применение метода идеальной точки в пространстве критериев для решения задачи гипервекторного ранжирования // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2010. Т. 1. С. 12–14.

25. Лубенцова Е. В., Ожогова Е. В., Лубенцов В. Ф. и др. Метод согласованности матриц парных сравнений на основе компонент их максимальных собственных чисел // *Современные наукоемкие технологии*. 2020. № 7. С. 78–83.

26. Тихомирова А.Н., Сидоренко Е.В. Модификация метода анализа иерархий Т. Саати для расчета весов критериев при оценке инновационных проектов // *Современные проблемы науки и образования*. 2012. № 2. С. 261.

27. Саати Т. Л. *Принятие решений при зависимостях и обратных связях: аналитические сети*. Пер. с англ. О. Н. Андрейчиковой; науч. ред.: А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. Изд. 2-е. М.: ЛИБРОКОМ, 2009. 357 с.

gkiye izmereniya i vychisleniya = Soft Measurements and Computing. 2022; 52; 3: 5-10. (In Russ.)

10. Chekmarev A.V. *Upravleniye IT-proyektami i protsessami = Management of IT projects and processes*. Moscow: URAIT; 2023. 228 p. (In Russ.)

11. Yusufova O.M., Nevredinov A.R. Intelligent systems based on fuzzy computing and neural networks in project management. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Economics and Entrepreneurship*. 2019; 8(109): 828-833. (In Russ.)

12. Chistyakova K.A., Yudin V.V. Practical methods of managing the implementation of innovative projects based on the use of the Jira software. *Nauka i iskusstvo upravleniya = Science and Art of Management*. 2023; 1: 80-93. (In Russ.)

13. Memetova F.S. Formation of tasks at the design stage in the Jira project management system. *Nauka i biznes: puti razvitiya = Science and business: ways of development*. 2020; 8(110): 69-72. (In Russ.)

14. Kiyamutdinova D.D., Bayanova A.A., Trapeznikova K.I., Kuzyashev A.N. Gantt chart and its relevance. *Nauchnyy elektronnyy zhurnal Meridian = Scientific electronic journal Meridian*. 2020; 4(38): 96-98. (In Russ.)

15. Akhmadullin D.F. Project management systems: Analysis of existing software solutions. *Stud-Net*. 2020; 3; 9: 894-901. (In Russ.)

16. Varlamov S.V., Skorodumov P.V. Organizational project management system: analysis of approaches and existing software solutions. *Voprosy territorial'nogo razvitiya = Issues of territorial development*. 2015; 5(25): 5.

17. Stavtsev N.O. Comparative characteristics of CRM systems as a tool for interaction with clients. *Colloquium-Journal*. 2019; 11-1(35): 134-135. (In Russ.)

18. Burmistrov P.R. Research and practical development of the Bitrix 24 system for manag-

ing innovative projects. Yevraziyskoye Nauchnoye Ob'yedineniye = Eurasian Scientific Association. 2021; 2-4(72): 231-233.

19. Belyayev A.A., Bazhenov R.I. Online project management using Megaplan. Postulat = Postulate. 2019; 1-1(39): 38. (In Russ.)

20. Blinov A.O., Yakimets Yu.V. Evaluation of the effectiveness of the implementation of the CRM-system "Megaplan". Vestnik nauki i obrazovaniya = Bulletin of Science and Education. 2018; 17-1(53): 57-60. (In Russ.)

21. Strel'tsova M.N. Project management in the GanttPRO online system. Postulat = Postulate. 2020; 6(56): 10. (In Russ.)

22. Brumshteyn Yu.M., Dyudikov I.A. Comparative analysis of the functionality of project management software distributed according to the SAAS model. Prikaspiyskiy zhurnal: upravleniye i vysokiye tekhnologii = Caspian Journal: Management and High Technologies. 2014; 4(28): 34-51. (In Russ.)

23. Zhuravlev V.A. Application of the "ideal point" method and taking into account risks when choosing the best projects. Interaktivnaya nauka = Interactive Science. 2019; 1(35): 34-37. (In Russ.)

24. Safronov V.V. Application of the ideal point method in the space of criteria for solving the problem of hypervector ranking. Trudy mezhdunarodnogo simpoziuma «Nadezhnost' i kachestvo» = Proceedings of the international symposium "Reliability and quality". 2010; 1: 12-14. (In Russ.)

25. Lubentsova Ye.V., Ozhogova Ye.V., Lubentsov V.F. et al. A method of matching matrices of paired comparisons based on components of their maximum eigenvalues. Sovremennyye naukoymkiye tekhnologii = Modern high technologies. 2020; 7: 78-83. (In Russ.)

26. Tikhomirova A.N., Sidorenko Ye.V. Modification of the method of analysis of hierarchies by T. Saaty for calculating the weights of criteria in the evaluation of innovative projects. Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education. 2012; 2: 261. (In Russ.)

27. Saati T.L. Prinyatiye resheniy pri zavisimostyakh i obratnykh svyazyakh: analiticheskiye seti = Decision making with dependencies and feedback: analytical networks. Tr. from Eng. O.N. Andreychikovoy; nauch. red.: A.V. Andreychikov, O.N. Andreychikova. Ed. 2nd. Moscow: LIBROKOM; 2009. 357 p. (In Russ.)

Сведения об авторах

Дмитрий Анатольевич Власов

К.п.н., доцент кафедры математических методов в экономике

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Доцент департамента математики

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

Эл. почта: DAV495@gmail.com

Петр Александрович Карасев

К.э.н., доцент кафедры Высшей математики

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,

Москва Россия

Доцент кафедры статистики и математических методов в управлении

МИРЭА – Российский технологический университет, Москва Россия

Эл. почта: petr.karasyov@gmail.com

Александр Валерьевич Синчуков

К.п.н., доцент кафедры Высшей математики

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,

Москва, Россия

Доцент кафедры 916 «Математика»

Московский авиационный институт, Москва Россия»

Эл. почта: AVSinchukov@gmail.com

Information about the authors

Dmitry A. Vlasov

Cand. Sci. (Pedagogical), Associate professor, Department of Mathematical methods of Economics Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Associate professor, Department of Mathematics, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

E-mail: DAV495@gmail.com

Petr A. Karasev

Cand. Sci. (Economics), Associate professor, Department of Higher mathematics Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Associate professor at the Department of Statistics and of Mathematical methods of Management, MIREA – Russian Technological Institute, Moscow, Russia

E-mail: petr.karasyov@gmail.com

Alexander V. Sinchukov

Cand. Sci. (Pedagogical), Associate professor, Department of Higher mathematics Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Associate professor at the Department 916 "Mathematics"

Moscow Aviation Institute, Moscow, Russia
E-mail: AVSinchukov@gmail.com