

Особенности количественного анализа проектов с позиций современной теории принятия решений

Features of Quantitative Analysis of Projects from the Standpoint of Modern Decision-Making Theory

DOI: 10.12737/2587-6279-2023-12-3-16-22

Получено: 31.07.2023 / Одобрено: 09.08.2023 / Опубликовано: 25.09.2023

Власов Д.А.

Канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры математических методов в экономике, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»; доцент департамента высшей математики, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», г. Москва, e-mail: DAV495@gmail.com

Синчуков А.В.

Канд. пед. наук, доцент департамента высшей математики, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ»; доцент кафедры математического моделирования и информационных технологий ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», г. Москва, e-mail: AVSinchukov@gmail.com

Vlasov D.A.

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Mathematical Methods in Economics, Plekhanov Russian University of Economics; Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, e-mail: DAV495@gmail.com

Sinchukov A.V.

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Financial University under the Government of the Russian Federation; Associate Professor, Department of Mathematical Modeling and Information Technologies, the Peoples' Friendship University of Russia. Patrice Lumumba, Moscow, e-mail: AVSinchukov@gmail.com

Аннотация

Повышение качества анализа проектов требует привлечения современных достижений в области количественных методов и математического моделирования, в частности, в области теории игр и теории принятия решений. В рамках статьи представлено критическое осмысление горизонтов сложившейся теории, традиционно применяемой в практике анализа проектов, и описание приёмов, способствующих повышению качества анализа проектов. Особое внимание уделяется механизмам учёта субъективных представлений инвестора, которые затрудняют классическую схему выбора, и принятию решений в различных информационных условиях. Построено множество критериев анализа проектов, обладающих чертами относительной простоты и универсальности и состоящих из девяти позитивных критериев, получивших содержательную интерпретацию. Множество критериев является открытым для расширения путём добавления специальных критериев, характерных для предметных областей анализируемых проектов. Представленные подходы к принятию решения о выборе проекта в условиях многокритериальной оптимизации позволяют использовать в реальной практике анализа проектов достижения современной экономики как науки о человеческом поведении.

Ключевые слова: теория принятия решений, множество критериев, количественный подход, анализ проектов, многокритериальный выбор, критериальное оценивание.

Abstract

Improving the quality of project analysis requires the involvement of modern achievements in the field of quantitative methods and mathematical modeling, in particular in the field of game theory and decision theory. The article presents a critical understanding of the horizons of the established theory, traditionally used in the practice of project analysis, and a description of techniques that contribute to improving the quality of project analysis. Special attention is paid to the mechanisms of taking into account the subjective perceptions of the investor, which complicate the classical scheme of choice and decision-making in various information conditions. A set of criteria for the analysis of projects has been constructed, which has features of relative simplicity and universality, and consists of nine positive criteria that have received a meaningful interpretation. The set of criteria is open for expansion by adding special criteria specific to the subject areas of the analyzed projects. The presented approaches to making a decision on choosing a project in the conditions of multi-criteria optimization allow us to use the achievements of modern economics as a science of human behavior in the real practice of analyzing projects.

Keywords: decision-making theory, multiple criteria, quantitative approach, project analysis, multi-criteria selection, criteria evaluation.

Введение. Повышение качества анализа проектов требует накопления и обобщения опыта построения и использования моделей их оценки, имеющих математические основы (математическая теория принятия решений, математическая теория потребления, математическая теория игр, математическая теория риска и др.). Востребованным является обеспечение возможности учёта нефинансовых факторов в процессе анализа проектов, представляющих собой риск и неопределённость, значимых в контексте принятия решений о поддержке проектов. Целью исследования является систематизация подходов, позволяющих реализовывать количественное

исследования и математическое моделирование в условиях высокой степени неопределённости, характерных для современного состояния экономики.

Различные аспекты повышения качества анализа проектов неоднократно были в центре внимания исследователей. Так, в публикациях [1; 2] предложен вариант использования нечеткой логики и теории нечётких множеств для развития инструментов анализа проектов.

Возрастает потребность в адекватной оценке проектов, которая не может быть удовлетворена без применения количественного подхода [3; 4]. Положения, разработанные в современной теории при-

нения решений, могут быть распространены на процесс анализа проектов. Так, перспективным направлением является совместное использование нескольких разноплановых критериев в рамках одного интегрированного критерия эффективности, учитывающего всю информацию, которую предоставляет каждый из критериев, используемых для анализа проектов, в отдельности. Некоторые подходы к построению интегрированного критерия раскрыты в публикациях [5; 6].

Анализ проектов в условиях учёта нескольких критериев требует совершенствования комплексной оценки проектов, математической основой которого является *многокритериальная оптимизация, теория нечетких множеств и теория игр* [7]. Исследователи, занимающиеся вопросами повышения качества анализа проектов [8; 9], сходятся во мнении, что трудности формализации суждений экспертов в количественном виде затрудняют процесс анализа. В частности, публикации [10; 11] посвящены современным тенденциям в области теории принятия решений, позволяющим учитывать трудно формализуемые факторы и осмыслить степень рациональности и иррациональности принимаемых решений в различных информационных условиях.

Актуальной также является методика обоснованного определения весовых коэффициентов влияния для каждого критерия из предварительно построенного множества критериев. В рамках выделенной группы критериев базового уровня был предложен механизм построения иерархии критериев на основе классического метода парных сравнений [12]. В процессе количественного обоснования принимаемых решений по выбору критериев важно понимать, что учёт степени согласованности экспертных оценок следует реализовывать как на этапе конструирования матриц парных сравнений, так и на этапе получения экспертных оценок. В данной статье будут рассмотрены методологические особенности количественного анализа проектов с позиций современной теории принятия решений.

Разработка этапов реализации количественного анализа проектов с позиций современной теории принятия решений. Для решения актуальной задачи анализа проектов количественными методами требуется адаптация подходов, разработанных в современной теории принятия решений и базирующихся на *математическом аппарате оптимизации* [13]. Следует отметить, что анализ проектов с математической точки зрения представляет собой

задачу оптимизации в условиях нескольких критериев, необязательно одного направления. В таких условиях применение классических методов оптимизации, нашедших к настоящему времени широкое применение в различных областях экономики, невозможно. Действительно, множество анализируемых проектов вряд ли содержит проект, оптимальный в классическом смысле: например, обеспечивающий максимальный доход инвестору, обладающий наибольшей социальной значимостью и одновременно характеризующийся минимальными рисками.

Указанные особенности приводят к необходимости разработки этапов реализации количественного анализа проектов с позиций современной теории принятия решений и содержательным наполнением этапов постановки задач многокритериальной оптимизации для анализа проектов.

Первым этапом анализа проектов является построение *множества проектов*, предназначенных для анализа и выступающих с позиций теории принятия решений множеством альтернатив. Для конкретизации постановки задачи анализа проектов необходимо грамотное формирование множества проектов. С одной стороны, имеет место желание ЛПР расширить множество анализируемых проектов, включая в него различные проекты, возможно, более точно соответствующие его предпочтениям.

Однако чрезмерное расширение множества альтернатив способно усложнить задачу принятия решений, сделать её более объёмной и ограничить применение количественных методов даже в условиях их современного развития. С другой стороны, неправомерное исключение проектов из множества анализируемых способно необоснованно сузить множество альтернатив, исключив из него оптимальный проект, который, на первый взгляд ЛПР, таким не является. В процессе конструирования множества проектов для их количественного анализа следует учитывать их частные особенности (сферу применения, потребность в ресурсах и др.), а также возможность оценки всех изучаемых проектов по каждому из рассматриваемых критериев.

В качестве второго этапа анализа проектов мы предлагаем построение *множества критериев*, являющихся инструментами сравнения проектов и выступающих с позиций теории принятия решений. На этом этапе требуется выделение подмножества позитивных и негативных критериев.

Критерии являются определенными стандартами, которые используются для оценки и выбора альтернативных вариантов решения проблемы или достижения целей. Среди критериев, используемых для анализа проектов, авторы указывают:

- критерий безопасности;
- критерий гибкости и адаптивности;
- критерий инновационности;
- критерий надежности;
- критерий простоты и удобства;
- критерий социальной ответственности;
- критерий экономической эффективности;
- критерий эффективности [14–16].

Разнообразие критериев позволяет более гибко подойти к анализу имеющихся альтернатив, однако усложняет ситуацию принятия решений, если, например, отсутствует обоснованная иерархия критериев. Заметим, что практическая реализация требования оценки всех альтернатив по всем критериям усложняет техническую сторону принятия решений и, как правило, требует привлечения данных и их анализа.

Невозможность количественной оценки проекта хотя бы по одному критерию требует исключения его из рассмотрения, так как отсутствуют условия для последующего сравнения его с альтернативными проектами. Неоднозначность оценки проекта при условии его сохранения в множестве анализируемых проектов способна привести к неверному выбору — выбору неоптимального проекта. Решение указанных проблем возможно путём доопределения неопределённых параметров, реализуемом в цифровом инструментальном средстве *Palisade*, однако оно требует привлечения дополнительной информации, например, об аналогичных проектах.

Предпочтения ЛПР (инвестора, исследователя) на множестве критериев позволяют снизить неопределенность в окончательном выборе проекта из предварительно определяемого множества Парето-оптимальных проектов, также называемых в теории принятия решений несравнимыми альтернативами. В случае, если ЛПР не имеет предпочтений на множестве критериев, принято считать, что каждый критерий имеет одинаковое значение при выборе альтернатив. Практическая реализация выбора в таких информационных условиях, как правило, не приводит к выделению одной альтернативы, являющейся оптимальной по всем рассматриваемым критериям. С одной стороны, к процессу принятия решений не привлекается дополнительная

информация, часто являющаяся субъективной, с другой, задача принятия решений не получает однозначного ответа, т.е. её решение останавливается на выделении множества несравнимых альтернатив. С практической точки зрения это означает, что окончательный выбор так и остаётся за ЛПР, однако он облегчается благодаря сужению множества альтернатив.

Важно учитывать, что предпочтения ЛПР во многом представляют собой *субъективный компонент* задачи теории принятия решений, затрудняющий процесс её анализа. Однако, несмотря на возрастающую потребность в количественном обосновании принимаемых решений, *учёт субъективных факторов* остаётся важным условием повышения качества принимаемых решений. Использование современных достижений теории принятия решений позволяет ограничить субъективные представления ЛПР, соотнести их с действительностью и даже изменить критериальные предпочтения ЛПР. На первый план в контексте учета субъективных факторов выходит их адаптация под имеющиеся ресурсы, условия финансово-экономической деятельности и другие значимые факторы.

Применение различных приёмов и методов способно повысить обоснованность выбора проекта из множества представленных. Несмотря на различную сложность методов и ограничения их реализации, основу всех методов составляет *отношение предпочтения*, рассматриваемое на множестве альтернатив. Под отношением принято понимать особые математические структуры, формально определяющие свойства различных объектов и их взаимосвязи. В практике анализа проектов могут быть использованы все три вида отношения предпочтений:

- *отношение нестрогого предпочтения* на множестве альтернативных проектов (обладающее свойствами транзитивности и рефлексивности);
- *отношение строгого предпочтения* на множестве альтернативных проектов (обладающее свойствами асимметричности и отрицательной транзитивности, иррефлексивности и транзитивности);
- *отношение безразличия* на множестве альтернативных проектов (обладающее свойствами рефлексивности, симметричности и транзитивности).

Следует отметить, что использование различных видов отношений в большинстве случаев приведет к изменению оптимальности альтернатив: как минимум, один или несколько оптимальных проектов могут быть неправомерно исключены из оконча-

тельных рекомендаций к реализации. Другими словами, использование современных достижений теории полезности и теории риска как разделов теории принятия решений требует не только достаточно высокого уровня математической компетентности, но и глубокого понимания предметной области.

Построение множества критериев, используемых для анализа проектов. В рамках данного раздела статьи представим базовое множество критериев, востребованное в процессе количественного анализа проектов.

Критерий 1. *«Инвестиционная привлекательность предлагаемого проекта».* В центре внимания первого критерия — степень привлекательности проекта для возможных инвесторов, количественная оценка которой предполагает учёт доходности и риска проекта. Заметим, что чем выше доходность и чем ниже риск проекта, тем он инвестиционно более привлекателен для инвестора. Целесообразным также является привлечение таких вспомогательных факторов, как ожидаемый срок окупаемости проекта, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности. Оценка проектов по степени их инвестиционной привлекательности предполагает также учёт рисков, связанных с их реализацией.

Критерий 2. *«Новизна и актуальность идеи, лежащей в основе предлагаемого проекта».* Важно адекватно оценить инновационность идеи проекта, а также конкретизировать потенциал идеи проекта для решения актуальных проблем и потребностей рынка. В качестве ориентира в оценке новизны предлагаемого проекта могут применяться результаты количественного анализа рынка и конкурентной среды. Когда анализируемый проект предлагает новые подходы, продукты или решения, нереализованные на рынке, он способен привлечь значительное число инвесторов и потребителей. Однако, на наш взгляд, критерий новизны проектов может иметь ограниченное применение в практике анализа проектов: ряд проектов может быть успешен благодаря своей эффективной реализации и управлению, даже если идея, лежащая в их основе, не является новой или актуальной.

Критерий 3. *«Полнота разработанности плана реализации предлагаемого проекта».* Полнота разработанности плана реализации проекта также имеет значение для привлечения инвесторов. Действительно, инвесторы заинтересованы в том, чтобы проект имел четкие цели, стратегию и план дейст-

вий для достижения поставленных целей. План реализации проекта должен содержать описание продукта или услуги, целевую аудиторию, конкурентную среду, маркетинговую стратегию, финансовые прогнозы и варианты стратегий на каждом этапе реализации проекта. Полнота разработанности плана реализации проекта повышает шансы на его успешную реализацию и привлечение инвесторов, однако план должен обладать определенной гибкостью и адаптивностью — ответом на изменения в процессе его реализации в зависимости от динамики рыночных условий, потребностей и предпочтений потребителей.

Критерий 4. *«Потенциал проекта в контексте импортозамещения и развития новых регионов».* В процесс анализа проектов может быть включён критерий, учитывающий потенциал проекта в контексте импортозамещения и развития новых регионов. Возможности проекта по эффективной замене импортируемых товаров или услуг обеспечивают привлечение государственной поддержки и инвестиции. Не менее значимы возможности проекта в новых регионах. Так, если анализируемый проект предполагает создание нового производства, то новые регионы могут характеризоваться относительно более выгодными условиями для его размещения, в частности, наличием доступной и квалифицированной рабочей силы, высокой доступностью сырьевых материалов и транспортной инфраструктуры и др.

Критерий 5. *«Степень квалификации команды, готовой реализовывать предлагаемый проект».* Степень квалификации команды выступает одним из ключевых факторов успеха проекта. Процесс разработки плана проекта и его последующая презентация должны учитывать, какие навыки и опыт потребуются для его практической реализации. При этом необходима адекватная оценка того, насколько команда готова к реализации проекта. Дефицит квалификации команды требует организации дополнительного обучения или найма новых специалистов, обладающих достаточным уровнем квалификации. Первоначально невыявленный дефицит квалификации команды может проявиться в условиях возникновения непредвиденных ситуаций в процессе реализации проекта, которые потребуют от команды принятия быстрых и эффективных решений. Особую роль в указанных условиях играет готовность команды к работе в условиях неопределённости и риска, степень развитости навыков при-

нения решений в сложных информационных условиях. Кроме того, следует учесть не только квалификацию отдельных специалистов, но и их способность работать в команде. Успешная реализация проекта часто зависит от того, насколько хорошо команда может сотрудничать и координировать свои действия.

Критерий 6. «*Степень коммерциализации предлагаемого проекта*». Включение данного критерия во множество критериев позволяет понять, насколько успешно предлагаемый проект может быть монетизирован и принести доход. Не вызывает сомнений, что *степень коммерциализации* является важным критерием сравнения, который должен быть учтен как при разработке плана проекта, так и при его анализе. Количественная оценка степени коммерциализации проекта требует проведения анализа рынка, а также возможных стратегий поведения конкурентов, определение потенциальной аудитории и учёт динамики спроса на продукт или услугу, предлагаемую в рамках проекта. Также для оценки экономической эффективности проекта необходимо учитывать затраты на разработку и продвижение продукта. Следует отметить, что степень коммерциализации проекта может стимулировать изменения в его концепции и стратегии. Так, если проект не обладает выраженным потенциалом для монетизации, то может потребоваться изменение его бизнес-модели или поиск новых источников дохода.

Критерий 7. «*Техническая значимость предлагаемого проекта*». Техническая значимость проекта представляет собой его важность и актуальность в техническом смысле. Высокие оценки проектов по указанному критерию означают, что проект представляет новые технологии, инновационные подходы и решения, которые могут привести к улучшению качества жизни людей, повышению производительности и эффективности работы организаций, снижению издержек и т.д. Существенную роль в оценке технической значимости проекта играет анализ технологических трендов и инновационных разработок в предметной области, к которой относится анализируемый проект, а также оценка его потенциальной пользы и преимуществ по сравнению с уже реализуемыми проектами. Повышение технической значимости проекта можно связать с привлечением квалифицированного персонала, способного разрабатывать и внедрять новые технологии, а также постоянно отслеживать динамику в отрасли,

разрабатывать или адаптировать новые приёмы и методы.

Критерий 8. «*Уровень социальной значимости результатов проекта*». Уровень социальной значимости результатов проекта определяет его важность и актуальность в социальном смысле. Проект, обладающий высоким уровнем социальной значимости, должен решать актуальные социальные проблемы, удовлетворять потребности общества, повышать качество жизни людей, способствовать развитию экономики и т.д. Оценка социальной значимости проекта должна включать в себя анализ социальных потребностей и проблем в области реализации проекта, а также оценку потенциальной пользы и преимуществ, которые может принести проект для социума. Достижения высокого уровня социальной значимости результатов проекта требует учёта мнений и интересов всех заинтересованных сторон, включая представителей общества, экспертов, государственных органов и т.д. Механизмом для повышения уровня социальной значимости проекта, являющейся важным фактором для его успеха, выступает обеспечение доступности результатов проекта для всех слоев населения.

Критерий 9. «*Характер динамики в развитии проекта с момента начала его реализации*». Уточнение характера динамики в развитии проекта с момента начала его реализации требует проведения систематического мониторинга и оценки результатов на всех этапах его реализации. Высокая оценка проекта по данному критерию связана с возможностью своевременного выявления проблем и корректировки плана реализации проекта для достижения поставленных целей.

Результаты. Выводы и рекомендации

Перспективным направлением является представление системы критериев анализа проектов в виде иерархической структуры, однако решение такой задачи требует создания иерархии критериев, механизмы создания которой рассматриваются в рамках теории критериев — раздела современной теории принятия решений. Заметим, что создание иерархии критериев при анализе проектов позволит всестороннее исследовать взаимосвязи между элементами множества критериев.

Предложено базовое множество из девяти критериев, востребованное в процессе количественного анализа проектов.

Представленные особенности количественного анализа проектов с позиций современной теории принятия решений и разрабатываемый механизм анализа проектов в настоящее время используются для исследования проектов, разрабатываемых студентами магистратур ведущих экономических университетов страны. Тематика большинства проектов, разрабатываемых студентами, касается финансовых

услуг, инновационного менеджмента и ИТ-сферы. Несмотря на разнородность содержания исследуемых проектов, представленных студентами в рамках освоения учебных дисциплин «Математика финансовых инструментов», «Экономико-математическое моделирование», «Теория принятия решений», их применение позволило по-новому подойти к анализу проектов.

Литература

1. Королева Д.А. Байесовские технологии в решении задач анализа рисков инвестиционных проектов [Текст] / Д.А. Королева // Вестник СамГУПС. — 2020. — № 1. — С. 67–77.
2. Кокуйцева Т.В. Разработка методики оценки влияния реализации инновационных проектов на конкурентоспособность государств — участников СНГ [Текст] / Т.В. Кокуйцева // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. — 2012. — № 6. — С. 60–70.
3. Кокуйцева Т.В. Подходы к финансированию инновационных проектов и программ [Текст] / Т.В. Кокуйцева // Экономика и предпринимательство. — 2014. — № 10. — С. 285–289.
4. Каширин А.И. Повышение конкурентоспособности: развитие ключевых компетенций и корпоративный венчуринг [Текст] / А.И. Каширин, В.В. Стреналюк, А.С. Семенов [и др.] // Управленческие науки. — 2016. — Т. 6. — № 4. — С. 53–61.
5. Лева О.В. Анализ критериев оценки инвестиционных проектов [Текст] / О.В. Лева, В.А. Калугин // Известия высших учебных заведений. Строительство. — 2004. — № 3. — С. 44–48.
6. Данилюк А.Ю. К вопросу о некоторых аспектах оценки эффективности проектов, реализуемых в наукоемких отраслях промышленности [Текст] / А.Ю. Данилюк, Р.А. Чурсин, А.А. Островская // Бизнес в законе. — 2014. — № 4. — С. 148–151.
7. Власов Д.А. Введение в теорию игр [Текст] / Д.А. Власов. — М.: ИНФРА-М, 2023. — 222 с.
8. Чертина Е.В. Комплексная количественная оценка инновационных ИТ-проектов на основе нечетко-множественных описаний [Текст] / Е.В. Чертина, И.Ю. Квятковская // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. — 2016. — № 1. — С. 50–62.
9. Глухов В.В. Анализ показателей эффективности инвестиционных проектов [Текст] / В.В. Глухов, А.И. Сергеев // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. — 2008. — № 4. — С. 176–182.
10. Талер Р. Архитектура выбора. Как улучшить наши решения о здоровье, благосостоянии и счастье [Текст] / Р. Талер, Касс Санстейн Nudge. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 310 с.
11. Предсказуемая иррациональность. Скрытые силы, определяющие наши решения [Текст] / Дэн Ариели; пер. с англ. П. Миронова; Стокгольмская школа экономики. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2010. — 296 с.
12. Власов Д.А. Количественные методы выбора инструментального средства для управления проектами в финансовой сфере [Текст] / Д.А. Власов, П.А. Карасев, А.В. Синчуков // Статистика и экономика. — 2023. — Т. 20. — № 3. — С. 14–25.
13. Тараканов А.Ф. Математические задачи принятия решений в динамических организационных системах [Текст] / А.Ф. Тараканов. — М.: ИНФРА-М, 2022. — 342 с.
14. Грибов А.В. Проектный анализ [Текст] / А.В. Грибов. — М.: Кно-Рус, 2020. — 352 с.
15. Мостовой Л.Е. Методы анализа и оценки инвестиционных проектов [Текст]: монография / Л.Е. Мостовой. — М.: Лаборатория книги, 2010. — 115 с.
16. Дорошенко М.Н. Сравнительная характеристика методов количественного анализа рисков проекта [Текст] / М.Н. Дорошенко // Финансовая экономика. — 2023. — № 2. — С. 29–31.

References

1. Koroleva D.A. Bayesian technologies in solving problems of risk analysis of investment projects // Bulletin of SamGUPS, 2020, no. 1, pp. 67–77.
2. Kokuitseva T.V. Development of a methodology for assessing the impact of the implementation of innovative projects on the competitiveness of the CIS member states // STAGE: Economic Theory, Analysis, Practice, 2012, no. 6, pp. 60–70.
3. Kokuitseva T.V. Approaches to financing innovative projects and programs // Economics and Entrepreneurship, 2014, no. 10, pp. 285–289.
4. Kashirin A.I., Strenalyuk V.V., Semenov A.S., Ostrovskaya A.A., Kokuitseva T.V. Improving competitiveness: development of key competencies and corporate venture // Managerial Sciences, 2016, vol. 6, no. 4, pp. 53–61.
5. Leva O.V., Kalugin V.A. Analysis of criteria for evaluating investment projects // News of Higher Educational Institutions. Construction, 2004, no. 3, pp. 44–48.
6. Danilyuk A.Yu., Chursin R.A., Ostrovskaya A.A. On the issue of some aspects of evaluating the effectiveness of projects implemented in high-tech industries // Business in Law. Economic and Legal Journal, 2014, no. 4, pp. 148–151.
7. Vlasov D.A. Introduction to game theory. Moscow: INFRA-M, 2023. 222 p.
8. Chertina E.V., Kvyatkovskaya I.Y. Complex quantitative assessment of innovative IT projects based on fuzzy multiple descriptions // Caspian Journal: Management and High Technologies, 2016, no. 1, pp. 50–62.
9. Glukhov V.V., Sergeev A.I. Analysis of performance indicators of investment projects // Scientific and Technical Bulletin of St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences, 2008, no. 4, pp. 176–182.
10. Thaler R., Cass Sunstein Nudge. The architecture of choice. How to improve our decisions about health, well-being and happiness. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 2017. 310 p.

11. Predictable irrationality. Hidden forces that determine our decisions / Dan Arieli; translated from English by P. Mironov; Stockholm School of Economics. M.: Mann, Ivanov and Ferber, 2010. 296 p.
12. Vlasov D.A., Karasev P.A., Sinchukov A.V. Quantitative methods of choosing a tool for project management in the financial sphere // *Statistics and economics*, 2023, vol. 20, no. 3, pp. 14–25.
13. Tarakanov A.F. Mathematical problems of decision-making in dynamic organizational systems. M.: Infra-M, 2022. 342 p.
14. Gribov A.V. Project analysis. M.: Kno-Rus, 2020. 352 p.
15. Mostovoy L.E. Methods of analysis and evaluation of investment projects: monograph. Moscow: Laboratory Books, 2010. 115 p.
16. Doroshenko M.N. Comparative characteristics of methods of quantitative risk analysis of the project // *Financial economics*, 2023, no. 2, pp. 29–31.