

УДК 005(511+8)

DOI: <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2026-13-2-m02s01a15.qjgxiw>

EDN: <https://elibrary.ru/QJGXIW>

Бизнес-модели в условиях сетевой экономики: применение методов сетевого планирования в управлении проектами

Д. С. Качуренко¹, Е. В. Першин², О. В. Васильева³✉, М. С. Шикалов⁴

^{1, 2, 3, 4} Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Москва, Россия

✉ olenka.vasileva.1983@internet.ru

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена тем, что традиционные методы планирования часто оказываются недостаточно эффективными при управлении комплексами взаимосвязанных операций, что требует применения более совершенных инструментов, способных обеспечить наглядность, обоснованность и гибкость управленческих решений. Авторы анализируют подходы к сетевому моделированию СРМ, PERT и их модификации и обобщают практические методики детализации, укрупнения и сшивания сетей. *Методы исследования:* анализ теоретических и практических аспектов построения и применения сетевых моделей, систематизация основных понятий, правил построения, методов расчета и оптимизация параметров сетевых графиков. *Новизна исследования:* предложенная систематизация дополняет существующие представления об организации сложных проектов и дает базу для более обоснованного применения сетевых методов в практике управления. *Результаты исследования:* представлена техника работы с сетевыми графиками. Приведен пример сетевого планирования в условиях неопределенности. Показаны принципы оптимизации сетевых графиков. Особое внимание уделено технике детализации и укрупнения работ, позволяющей адаптировать сетевые модели к разным уровням управления, а также вероятностной оценке продолжительности работ с использованием метода PERT. *Теоретическая значимость* исследования состоит в предложенной систематизации методов и понятий сетевого планирования, дополняющей существующие представления об организации сложных проектов. *Практическая значимость* определяется возможностью применения представленных правил, формул и методов при планировании и контроле научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также в других сферах проектной деятельности, что способствует обоснованности планов и эффективности управления.

Ключевые слова: сетевое планирование, управление проектами, оптимизация временных ресурсов, сетевой график, условия неопределенности, метод критического пути, СРМ, метод оценки и пересмотра программ, PERT, детализация работ, адаптация сетевой модели, вероятностная оценка

Финансирование: авторы заявляют об отсутствии внешних источников финансирования при проведении исследования.

Для цитирования: Качуренко Д. С., Першин Е. В., Васильева О. В., Шикалов М. С. «Бизнес-модели в условиях сетевой экономики: применение методов сетевого планирования в управлении проектами». *Экономические и социально-гуманитарные исследования* 13.2 (2026): m02s01a15. <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2026-13-2-m02s01a15.qjgxiw> EDN: QJGXIW.

Original article

Business models in a network economy: Application of network planning methods in project management

D. S. Kachurenko¹, E. V. Pershin², O. V. Vasilyeva³✉, M. S. Shikalov⁴

^{1, 2, 3, 4} National Research University of Electronic Technology, Moscow, Russia

✉ olenka.vasileva.1983@internet.ru

Abstract. The research *relevance* is due to the fact that traditional planning methods often prove to be insufficiently effective in managing complex interrelated operations, which requires the use of more advanced tools that can provide visibility, validity and flexibility of management decisions. The authors analyze approaches to network modeling of CPM, PERT and their modifications and summarize practical techniques for networks detailing, enlarging and stitching. *Research methods:* analysis of theoretical and practical aspects of network models construction and application, systematization of basic concepts, rules of construction, calculation methods and optimization of network graph parameters. The research *novelty:* the proposed systematization complements the existing ideas about the complex projects organization and provides a basis for a more substantiated application of network methods in management practice. *Research results:* the technique of working with network graphs is presented. An example of network planning in conditions of uncertainty is given. The principles of network graph optimization have been demonstrated. Special attention is paid to the technique of detailing and enlarging work, which allows adapting network models to different levels of management, as well as probabilistic assessment of the work duration using the PERT method. The research *theoretical significance* lies in the proposed systematization of network planning methods and concepts, complementing existing ideas about the organization of complex projects. The *practical significance* is determined by the possibility to apply the presented rules, formulas and methods in the planning and control of research and development work, as well as in other areas of project activity, that contributes to the soundness of plans and the effectiveness of management.

Keywords: network planning, project management, time resources optimization, network schedule, uncertainty conditions, critical path method, CPM, program evaluation and revision technique, PERT, work detail, network model adaptation, probabilistic assessment

Funding: this study was not supported by any external sources of funding.

For citation: Kachurenko D. S., Pershin E. V., Vasilyeva O. V., Shikalov M. S. “Business Models in a Network Economy: Application of Network Planning Methods in Project Management”.

Ekonomicheskie i sotsial'no-gumanitarnye issledovaniya = Economic and Social Research 13.2 (2026): m02s01a15. (In Russian).

<https://doi.org/10.24151/2409-1073-2026-13-2-m02s01a15.qjgxiw>

Введение

Осуществление организации научных исследований и конструкторских разработок и контроля над ними представляет значительную сложность и нередко сопровождается определенными противоречиями. Повышение уровня сложности проектов, рас-

ширение масштабов работ, желание ускорить выполнение заданий и уменьшить расходы диктуют необходимость внедрения передовых методов календарного планирования. В условиях усложнения современных проектов, увеличения масштабов работ и необходимости сокращения сроков

© Качуренко Д. С., Першин Е. В., Васильева О. В., Шикалов М. С.

и затрат особое значение приобретают методы сетевого планирования и управления, позволяющие наглядно представить взаимосвязи операций и оптимизировать использование ресурсов. Среди проверенных подходов выделяется технология сетевого планирования и управления. Технология впервые внедрена в Соединенных Штатах Америки в конце 1950-х гг. и первоначально названа методом критического пути (Critical Path Method, далее СРМ). Практически одновременно с СРМ разработана система PERT (Program Evaluation and Review Technique), ориентированная на проекты с высокой степенью неопределенности в части продолжительности работ (Бурькин, 2026). Система PERT применяется преимущественно в научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках, где отсутствует ретроспективная информация о сроках выполнения аналогичных задач, вместе с тем метод СРМ эффективен при реализации повторяющихся проектов, таких как строительство, где доступны данные о затратах времени и ресурсов (Плескунов, 2024). Впоследствии были разработаны модификации данной технологии, среди которых известны методы PEANNET, COMET, RAMPS и другие, суть которых состоит в создании информационной динамической модели, позволяющей наглядно представить взаимосвязанные процессы и операции, необходимые для завершения проекта (Карпович, 2025). Основным инструментом данного метода выступает сетевой график, позволяющий организовать комплекс работ разного типа в единую систему.

Анализ научной литературы свидетельствует о многолетнем и разностороннем интересе исследователей к проблематике сетевого планирования. Теоретические основы построения сетевых графиков, правила их формирования и типичные ошибки при конструировании изложены в учебных пособиях (Анискин, 2019; Филатов, Мишаков,

Данильчук, 2020). Детализация, укрупнение и сшивание сетевых графиков позволяют адаптировать модели для различных уровней управления (Боева, Пахомова, 2019). Методы расчета параметров сетевых моделей — аналитический, табличный, графический, секторный — детально представлены в учебнике (Плескунов, 2024), где также рассматриваются подходы к оптимизации временных и ресурсных характеристик проектов. Прорабатываются вероятностные аспекты сетевого планирования, включая оценку продолжительности работ в условиях неопределенности и расчет характеристик стохастических графиков с использованием метода Монте-Карло (Иванов, 2014). Анализируются современные тенденции развития теории управления инновациями и роль сетевых методов в повышении эффективности проектной деятельности (Карпович, 2025). Рассматриваются практические аспекты применения сетевых моделей, а также вопросы их интеграции с современными программными средствами (Алексеев, 2021; Филатов, Мишаков, Данильчук, 2020; Бурькин, 2026).

Несмотря на значительное количество публикаций, многие аспекты остаются недостаточно систематизированными: отсутствует комплексное изложение правил построения сетевых графиков, методов их расчета и подходов к оптимизации, — такое, которое было бы адаптировано к практическому применению в проектной деятельности различной направленности. Фрагментарность описаний затрудняет выбор адекватных методов и их эффективное использование при планировании и контроле сложных проектов.

Теоретические основы и этапы сетевого планирования

Сетевое планирование базируется на сетевом графике, который представляет собой удобный инструмент графического отображения комплекса взаимозависимых

операций и процедур. Модели сетевого графика различаются по числу учитываемых переменных: существуют однопараметрические и многопараметрические варианты. Дополнительно различают детерминированные схемы, где все параметры фиксированы заранее, и стохастические модели, предусматривающие возможные вариации отдельных показателей (Иванов, 2014). Визуально сетевой график представлен в виде ориентированного графа, вершины которого обозначены кружками (номер события), а связи между вершинами показаны стрелками (работы). Логические связи (фиктивные работы) отображены пунктирными линиями, это — зависимость последующих работ от предыдущих.

Работы подразделяются на действительные (требующие временных и ресурсных затрат) и фиктивные (не потребляющие ресурсов, но имеющие временную продолжительность). Конечные точки сетей называются начальными и конечными событиями соответственно. Промежуточные события фиксируют выполнение отдельных частей проекта. Последовательность выполненных работ образует путь на сетевом графике. Полным называют путь, ведущий от начальной точки к финальной. Критический путь определяет максимальный временной интервал выполнения проекта, или критический срок выполнения частей проекта: любое превышение этого срока приводит к задержке всего проекта. Остальные пути обладают запасом времени, называемым резервом пути.

Процесс сетевого планирования включает следующие этапы:

- 1) определение перечня работ, необходимых для выполнения задачи;
- 2) установление взаимозависимости и порядка выполнения работ;
- 3) составление сетевого графика;
- 4) оценка продолжительности каждого этапа;

- 5) оптимизация параметров графика в целях минимизации длительности и выравнивания потребностей в ресурсах (Карпович, 2025).

Правила построения сетевых графиков

Основные правила построения сетевых графиков содержат запрет на наличие тупиковых событий (за исключением итогового), хвостовых событий (без предшествующих работ), замкнутых циклов и прочих нарушений структуры. Каждое событие получает уникальный порядковый номер (наименьший стартовый и наибольший по завершении) (Анискин, 2019). Фиктивные работы вводятся для соблюдения технологических зависимостей. Например, если задание Г возможно начать лишь после завершения заданий А и Б, а задание В — только после выполнения задания А, то используется фиктивное представление логических связей (см. пунктир на рис. 1б) (Филатов, Мишаков, Данильчук, 2020).

Применение сетевого планирования способствует повышению эффективности управления проектами, сокращению сроков их реализации и оптимизации расходования ресурсов.

Техника работы с сетевыми графиками

Детализация работ. Если каждая последующая операция начинается лишь после абсолютного окончания предыдущей, то процесс отображается единой связью, независимо от уровня сложности (Алексеев, 2021). Но когда новая задача стартует еще до стопроцентного завершения предыдущей, ее необходимо разделить на отдельные этапы. Например, запуск операции Б обусловлен различными этапами выполнения задания А. Следовательно, задание А должно быть разделено посредством добавления промежуточных этапов и условных операций (рис. 2). Важно помнить, что недопустимо включать дополнительные процессы, не предусмотренные исходной технологической схемой.

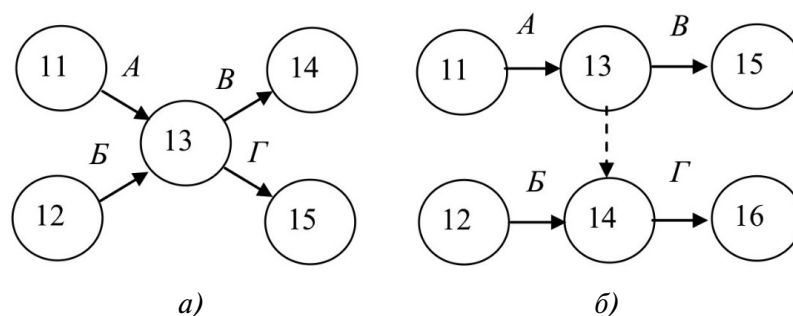


Рис. 1. Примеры построения сетевого графика: а – фрагмент неправильного сетевого графика; б – фрагмент правильного сетевого графика

Fig. 1. Network diagram development examples: a – fragment of incorrect network diagram, b – fragment of correct network diagram

Источник: составлено авторами на основе данных из (Филатов, Мишаков, Данильчук, 2020).

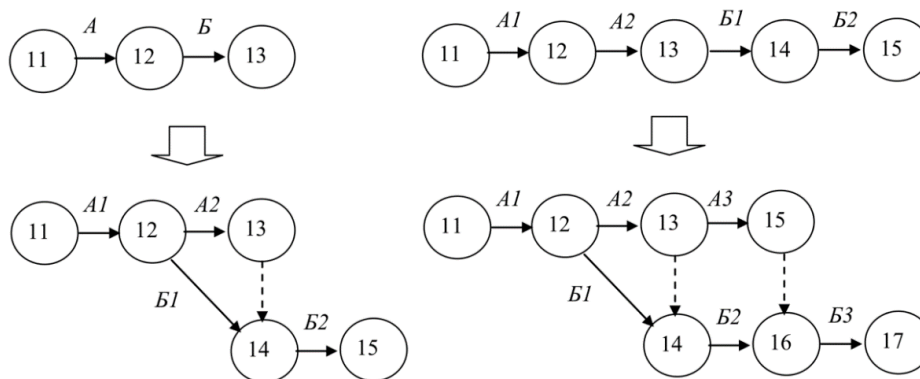


Рис. 2. Схема детализации работ в сетевом графике

Fig. 2. Detail view of works in a network diagram

Источник: составлено авторами.

Отображение передачи зависимостей без влияния на другие работы («сшивание» сетевых графиков). Если мероприятие включает в себя выполнение множества задач, однако важно учесть воздействие лишь одной конкретной задачи, то фиксируется ее условное завершение (УЗ) (Алексеев, 2021). Когда от мероприятия исходят разные последующие задания, но необходимо воздействовать исключительно на одно из них, вводится понятие условного начала (УН) данной задачи. Например, согласно условиям задачи, задание Б разрешается начинать исключительно после завершения задания А, как показано на рис. 3.

Укрупнение работ. Исходя из одной и той же первичной информации создаются сете-

вые модели разного масштаба для руководителей разных уровней и непосредственных исполнителей с разной глубиной проработки деталей. Так, иногда возникает необходимость объединить операции (для высших звеньев управления), а в иных ситуациях требуется дополнительная детализация (для низших управленческих уровней). Примером такой детализации служит схема на рис. 2.

Процесс объединения подразумевает замену ряда взаимосвязанных действий единой операцией, если указанные действия имеют общее начало и завершение, а также реализуются одним исполнителем (Филатов, Мишаков, Данильчук, 2020). Это позволяет планировать выполнение каждой подгруппы

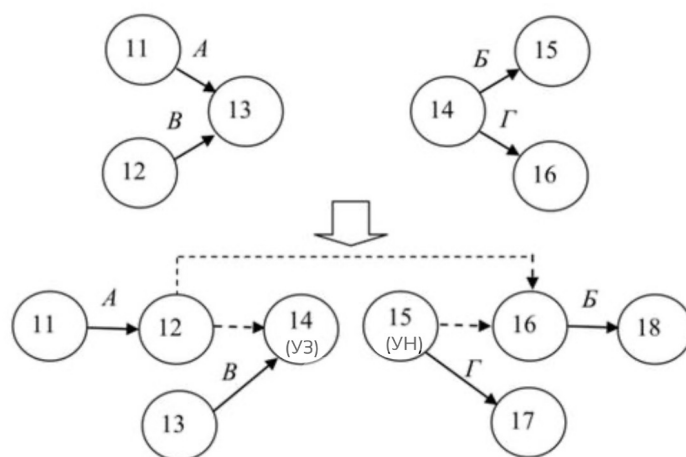


Рис. 3. Схема сшивания сетевых графиков

Fig. 3. Scheme of network graphs stitching

Источник: составлено авторами.

автономно, относительно общего проекта. Однако важно сохранить неизменными параметры стартовых и финишных событий данной подгруппы, исключить введение новых этапов, не менять формулировку уже существующих элементов схемы. Рисунок 4 демонстрирует возможные формы агрегирования сетевой структуры (рис. 4б; 4в) применительно к базовой схеме (рис. 4а).

Вариант агрегации, представленный на рис. 4в, корректен лишь при условии выполнения всех перечисленных операций (работы 2–3, 3–6, 6–9 и 2–5, 5–8, 8–9) единым подразделением, поскольку в таком случае влияние промежуточных шагов друг на друга становится несущественным. Если же эти этапы распределены между разными организациями, объединение следует проводить согласно варианту на рис. 4.

Упорядочение сетевых графиков. После составления сетевого графика важно убедиться в правильности его структуры; устранить лишние условные операции и узлы; минимизировать количество пересечений линий, чтобы улучшить наглядность схемы.

Методы расчета параметров сетевого графика

Определение характеристик сетевой модели включает вычисление ряда показателей, среди которых:

- наиболее ранние даты старта и завершения операций;
- предельно допустимые сроки начала и окончания выполнения задач;
- сроки критического маршрута и данные его протяженности;
- резервы ненагруженных маршрутов;
- резервы операций вне критической линии;
- ранние сроки наступления ключевых моментов проекта;
- даты контрольных точек (возможные даты наступления события контроля, наиболее поздние);
- резервы временных рамок промежуточных этапов (Бурыкин, 2026; Плескунов, 2024).

Для расчетов используются несколько методов (Бударов, Горчакова, Шикалов, 2025):

- аналитическое моделирование;
- табличный метод;
- секторный подход;
- графическое представление;
- автоматизированный расчет с использованием вычислительной техники (MS Project и аналоги).

Как отмечает М. А. Плескунов (Плескунов, 2024), табличный метод наиболее

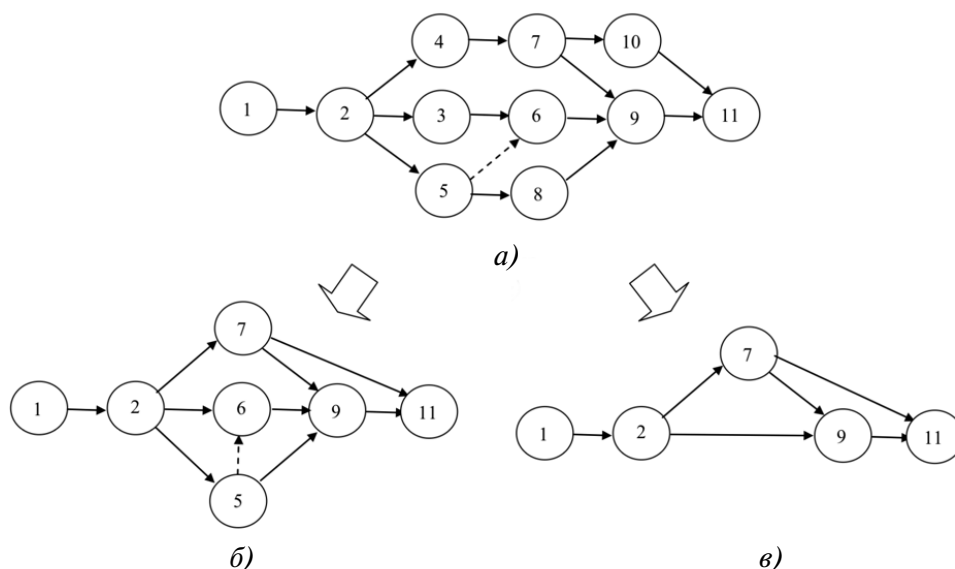


Рис. 4. Схемы укрупнения работ на сетевом графике: а — базовая схема; б, в — агрегирование сетевой структуры

Fig. 4. Schemes of work consolidation on a network diagram: a — basic scheme; b, c — network structure aggregation

Источник: составлено авторами.

удобен для ручного расчета небольших сетей, вместе с тем для проектов, содержащих сотни и тысячи работ, применение специализированного программного обеспечения становится необходимым условием эффективного управления.

Сетевое планирование в условиях неопределенности

Как правило, продолжительность выполнения задач, согласно сетевой модели, заранее предугадать невозможно, поскольку она принимает единственно конкретное значение в ряду возможных альтернатив, вследствие чего является случайной величиной, характеризующейся своим особым законом распределения и конкретными численными характеристиками, включая среднее значение или математическое ожидание.

Для учета неопределенности в системе PERT используется трехточечная оценка продолжительности работ: оптимистическая (t_o), наиболее вероятная (t_m) и пессимистическая (t_p). Ожидаемая продолжительность t_e рассчитывается по формуле (Плескунов, 2024)

$$t_e = \frac{(t_o + 4t_m + t_p)}{6}.$$

Дисперсия продолжительности работы σ^2 определяется по формуле

$$\sigma^2 = \left(\frac{(t_p - t_o)}{6} \right)^2.$$

Обратим внимание на методику вычисления функции распределения и первых двух моментов времени выполнения стохастического сетевого графика, основанную на построении многомерных интегралов, вычисляемых методом Монте-Карло (Иванов, 2014). Данный подход позволяет более точно оценивать вероятностные характеристики проектов со сложной топологией связей.

В международной практике различают области применения системы PERT и метода СРМ: PERT используется преимущественно в научных исследованиях и разработках, где отсутствует прошлый опыт, а СРМ — в проектах, где доступна информация о затратах времени и ресурсов (например в строительстве).

Оптимизация сетевых графиков

Суть оптимизации сетевого графика состоит в согласовании сроков выполнения работ и ресурсов предприятия таким образом, чтобы учесть следующие ограничения:

- количество работников не позволяет своевременно осуществить намеченные мероприятия, или персонал распределяется совсем не сбалансированно;
- потребность в материальных ресурсах и финансах на отдельных этапах существенно превышает возможности предприятия.

Распределение материальных, трудовых и финансовых ресурсов возможно, если использовать резервы времени некритических операций: ресурсы перемещаются с менее приоритетных этапов, их выполнение продлевается до пределов временного запаса.

Для временной коррекции сетевого графика, чтобы уменьшить длительность критического пути, требуется следующая последовательность действий:

- проверить точность временных показателей;
- оценить степень возможного параллельного исполнения критически важных задач;
- пересмотреть технологию производственного процесса в целях уменьшения общего периода выполнения проекта;
- определить возможность увеличения интенсивности выполнения ключевых операций путем перенаправления ресурсов из ненапряженных участков сети;
- сократить длительность работ благодаря привлечению дополнительных мощностей.

Сетевые графики следует корректировать поэтапно, повторяя процедуры до момента совпадения продолжительности критического пути с временем, требуемым на выполнение проекта. При этом важно учитывать четыре фактора, приведенные ниже.

1. Увеличение длительности операции за счет собственного резерва времени (резерва, отведенного на данную операцию) не влияет на длину критического пути и временные запасы последующих операций.
2. Увеличение длительности операции сверх собственного свободного резерва (время сверх резерва, отведенного на операцию, не превышает запасов времени на весь проект) не увеличивает общего срока завершения проекта, однако уменьшает запас времени на дальнейшие процессы.
3. Продление срока работы на полную величину резерва не меняет итогового срока окончания, но формирует дополнительный критический путь.
4. Повышение длительности этапа сверх значения общего резерва приводит к увеличению финального срока на соответствующую величину и к появлению нового критического пути, превышающего установленную норму (Алексеев, 2021).

Оптимизация сетевых моделей относительно какого-либо параметра проводится либо визуально, графическими методами, либо расчетными алгоритмами. Оптимизационная задача сетевой модели чаще всего сводится к определению минимально возможной длительности выполнения комплекса заданий при фиксированном объеме выделяемых ресурсов.

Заключение

Сетевые модели, такие как метод критического пути (СРМ) и метод оценки и просмотра программ (PERT), являются эффективными инструментами для анализа и оптимизации временных ресурсов в управлении проектами.

По мнению исследователей, методы СРМ и PERT помогают оптимизировать распределение ресурсов и времени, минимизировать риски срывов сроков и повысить управляемость сложных проектов.

Наличие разнообразных программных средств (PEANNET, COMET, RAMPS, MS Project) расширяет возможности практического применения сетевых моделей, облегчая процесс моделирования и анализа проектов (Бурькин, 2026). Особое значение сетевое планирование приобретает при управлении научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами, где высока степень неопределенности и требуется координация множества исполнителей. Применение вероятностных методов PERT позволяет более точно прогнозировать сроки выполнения и своевременно принимать корректирующие решения (Иванов, 2014; Плескунов, 2024).

Таким образом, модели выполнения проектов, основанные на методах PERT и СРМ, позволяют выявить критические задачи, оценить сроки выполнения и обеспечить контроль над процессом реализации проекта. Очевидно, что применение сетевых методов обеспечивает системный подход к планиро-

ванию и контролю, что существенно повышает эффективность реализации проектов в различных сферах деятельности, позволяя своевременно принимать управленческие решения и адаптироваться к изменяющимся условиям.

Мы систематизировали ключевые элементы сетевых моделей — события, работы, пути, критический путь, — представили правила построения сетевых графиков, четыре метода их расчета — аналитический, табличный, графический, секторный, — и предложили подходы к оптимизации временных и ресурсных параметров. На данном этапе исследования бизнес-моделей мы привели основные принципы построения и применения методов PERT и СРМ, а также примеры их использования для планирования и координации этапов проекта. Дальнейшее развитие исследования возможно путем интеграции сетевых моделей с ИИ и agile-подходами для динамического управления проектами в условиях цифровой трансформации.

Список литературы и источников / References

- Алексеев А. А. *Инновационный менеджмент: учебник и практикум для вузов*. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2021. 259 с. (Высшее образование).
Alekseev A. A. *Innovation Management: textbook and workbook for universities*. Moscow: Yurayt, 2021. 259 p. (In Russian).
- Анискин Ю. П. *Управление инновациями в системе управления инновационным развитием компании: учебник для бакалавров*. М.: Омега-Л, 2019. 260 с.
Aniskin Yu. P. *Innovations Management in the System of Innovative Development of a Company: textbook for Bachelor degree students*. Moscow: Omega-L, 2019. 260 p. (In Russian).
- Боева А. А., Пахомова Ю. В. «Методы инновационного менеджмента предприятия в условиях рыночной экономики». *Организационно-экономические и управленческие аспекты функционирования и развития социально-экономических систем в условиях инновационной экономики: сб. науч. тр. по материалам Всерос. науч.-практ. конф.* (23 мая 2019 г.). Воронеж: Воронежский гос. техн. ун-т, 2019. 34–42. EDN: XEZQLW.
Boyeva A. A., Pakhomova Yu. V. “Methods of an Enterprise Innovation Management under Conditions of Market Economy”. *Organizatsionno-ekonomicheskkiye i upravlencheskiye aspekty funktsionirovaniya i razvitiya sotsial'no-ekonomicheskikh sistem v usloviyakh innovatsionnoy ekonomiki: sb. nauch. tr. po materialam Vseros. nauch.-prakt. konf.* (23 maya 2019 g.). Voronezh: Voronezh State Tech U, 2019. 34–42. (In Russian).

- Бударов А. Ю., Горчакова Е. А., Шикалов М. С. «Научно-производственный комплекс как основа национального научно-технологического развития». *Экономические и социально-гуманитарные исследования* 12.4 (2025): m12s01a11. <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2025-12-4-m12s01a11>. EDN: SABERS.
- Budarov A. Yu., Gorchakova E. A., Shikalov M. S. “The Scientific and Industrial Complex as a Basis for National Scientific and Technological Development”. *Ekonomicheskiye i sotsial'no-gumanitarnyye issledovaniya = Economic and Social Research* 12.4 (2025): m12s01a11. (In Russian). <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2025-12-4-m12s01a11>
- Бурькин А. А. *Управление проектами. Сетевое планирование и управление*: учебное пособие. М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2026. 212 с. EDN: GQMESA.
- Burykin A. A. *Project Management. Network Planning and Management*: study guide. Moscow; Vologda: Infra-Inzheneriya, 2026. 212 p. (In Russian).
- Иванов Н. Н. «Метод вычисления функции распределения и числовых вероятностных характеристик времени выполнения стохастического сетевого графика». *Проблемы управления* 6 (2014): 15–21. EDN: TCCCR.
- Ivanov N. N. “Technique of Evaluation of Distribution Function and Numerical Probabilistic Characteristics of Stochastic Network Schedule Execution Time”. *Problemy upravleniya = Control Sciences* 6 (2014): 15–21. (In Russian).
- Карпович В. Ф. «Анализ и оценка развития теории управления инновациями в условиях современной экономики». *Актуальные исследования* 19-3 (254) (2025): 23–25. EDN: LMNMHB.
- Karpovich V. “Analysis and Evaluation of the Development of Innovation Management Theory in the Context of Modern Economy”. *Aktual'nye issledovaniya* 19-3 (254) (2025): 23–25. (In Russian).
- Плескунов М. А. *Прикладная математика. Задачи сетевого планирования*: учебник для вузов. Под науч. ред. А. И. Короткого. 2-е изд. М.: Юрайт, 2024. 93 с.
- Pleskunov M. A. *Applied Mathematics. Network Planning Tasks*: textbook for universities. Sci. ed. by A. I. Korotkiy. 2nd ed. Moscow: Yurayt, 2024. 93 p. (In Russian).
- Филатов В. В., Мишаков В. Ю., Данильчук В. А. «Современные проблемы инновационного менеджмента». *Развитие социально-экономического потенциала регионов: дифференциация и приоритеты: сб. науч. тр. по итогам проведения круглого стола* (24 сент. 2020 г.). Под ред. С. Г. Радько. М.: РГУ им. А. Н. Косыгина, 2020. 215–220. EDN: ACSEZZ.
- Filatov V. V., Mishakov V. Yu., Danilchuk V. A. “Modern Problems of Innovation Management”. *Razvitiye sotsial'no-ekonomicheskogo potentsiala regionov: differentsiatsiya i priority: sb. nauch. tr. po itogam provedeniya kruglogo stola* (24 sent. 2020 g.). Ed. by S. G. Rad'ko. Moscow: Kosygin Russian State U, 2020. 215–220. (In Russian).

Информация об авторах

Качуренко Данила Сергеевич — кандидат экономических наук, проректор по развитию инфраструктуры и капитальному строительству Национального исследовательского университета «МИЭТ» (Россия, 124498, Москва, Зеленоград, пл. Шокина, д. 1), dsk@miee.ru, SPIN-код: 9141-4510.

Першин Егор Васильевич — кандидат технических наук, доцент Института экономики, управления и психологии Национального исследовательского университета «МИЭТ» (Россия, 124498, Москва, Зеленоград, пл. Шокина, д. 1), egopersh@gmail.com, SPIN-код: 2393-4115.

Васильева Ольга Владимировна — младший научный сотрудник Национального исследовательского университета «МИЭТ» (Россия, 124498, Москва, Зеленоград, пл. Шокина, д. 1), olenka.vasileva.1983@internet.ru.

Шикалов Мирон Сергеевич — ассистент Института экономики, управления и психологии Национального исследовательского университета «МИЭТ» (Россия, 124498, Москва, Зеленоград, пл. Шокина, д. 1), ms.shikalov@mail.ru.

Авторский вклад

Качуренко Д. С. — разработка концепции; научное руководство; критический анализ и доработка текста.

Першин Е. В. — изучение концепции; сбор данных и анализ литературы; подготовка начального варианта текста; визуализация (подготовка рисунков).

Васильева О. В. — разработка методологии; анализ методов сетевого планирования; сбор данных; компьютерные работы (набор и форматирование текста, оформление списка литературы, подготовка формул); участие в подготовке начального варианта текста.

Шикалов М. С. — анализ практических примеров и кейсов применения сетевых моделей; исследование подходов к оптимизации временных и ресурсных параметров; анализ литературы по методам PERT и CPM; участие в обсуждении результатов и формулировке выводов.

Information about the authors

Danila S. Kachurenko — Cand. Sci. (Econ.), Vice Rector for Infrastructure Development and Capital Construction, National Research University of Electronic Technology (Russia, 124498, Moscow, Zelenograd, Shokin sq., 1), dsk@miee.ru, SPIN code: 9141-4510.

Egor V. Pershin — Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor of the Institute of Economics, Management and Psychology, National Research University of Electronic Technology (Russia, 124498, Moscow, Zelenograd, Shokin sq., 1), egopersh@gmail.com, SPIN code: 2393-4115.

Olga V. Vasilyeva — Junior Researcher, National Research University of Electronic Technology (Russia, 124498, Moscow, Zelenograd Shokin sq., 1), olenka.vasileva.1983@internet.ru.

Miron S. Shikalov — Assistant Lecturer of the Institute of Economics, Management, and Psychology, National Research University of Electronic Technology (Russia, 124498, Moscow, Zelenograd, Shokin sq., 1), ms.shikalov@mail.ru.

Author Contributions

D. S. Kachurenko — concept development; scientific supervision; critical analysis and text revision.

E. V. Pershin — concept study; data collection and literature analysis; initial text preparation; visualization (preparation of drawings).

O. V. Vasilyeva — methodology development; analysis of network planning methods; data collection; computer work (text typing and formatting, references list making, formulas preparation); participation in the initial text preparation.

M. S. Shikalov — analysis of practical examples and case studies of network models application; research of approaches to time and resource optimization; literature analysis on PERT and CPM methods; participation in discussion of results and conclusions formulation.

Статья поступила в редакцию 11.02.2026, одобрена после рецензирования 14.04.2026.

The article was submitted 11.02.2026, approved after reviewing 14.04.2026.