

Научная статья

УДК 005.8; 004.42

DOI: 10.47475/1994-2796-2026-512-6-149-160

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОЛОГИИ AGILE В ИТ-ПРОЕКТАХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ

Александр Юрьевич Анисимов¹✉, Александр Евгеньевич Трубин²,
Елена Николаевна Токмакова³, Алексей Иванович Зайцев⁴

¹ Университет «Синергия», Москва, Россия, anisimov_au@mail.ru, 0000-0002-8113-4523

² Университет «Синергия»; Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова Москва, Россия, niburt@yandex.ru, 0000-0002-7189-5679

³ Университет «Синергия», Москва, Россия, e_tokmakova@mail.ru, 0000-0001-9963-2726

⁴ Университет «Синергия», Москва, Россия, alivz@rambler.ru, 0000-0002-8491-3338

Аннотация. Проблема нечеткой структурированности моделей и инструментов является основной проблемой гибкого управления процессом разработки информационной системы (ИС). В этой связи особую значимость приобретает обоснованный выбор методологии управления проектом, от которого зависят эффективность разработки и уровень удовлетворенности заказчика результатом. Целью исследования является анализ проблем и перспектив применения гибких и гибридных методологий управления ИТ-проектами, а также обоснование критериев выбора оптимальной методологии в сфере ИТ-разработок телекоммуникационных компаний. В рамках исследования решены следующие задачи: выявлены и проанализированы ограничения и преимущества гибких и гибридных методологий управления проектом разработки информационных систем; определены тенденции и перспективы использования Agile-подходов в ИТ-проектах телекоммуникационного сектора; сформированы критерии выбора методологии управления. В процессе проведения исследования применялись такие методы, как дедукция, анализ, синтез, систематизация, классификация. В результате проведенного исследования авторами были определены преимущества и недостатки существующих гибких методологий управления проектом при разработке информационной системы (Scrum, Kanban, eXtreme Programming (XP), Feature Driven Development (FDD), Model-driven architecture and development (MDA/MDD), Domain Driven Development (DDD)), определены тенденции и перспективы их применения в управлении разработкой проектов в ИТ-сегменте, а также разработаны критерии выбора оптимальной методологии в сфере ИТ-разработок. Полученные результаты подтверждают отсутствие универсальной гибкой методологии управления ИТ-проектами и обосновывают целесообразность использования гибридных моделей управления, основанных на сочетании элементов Agile и традиционных подходов в зависимости от специфики проекта и стадии его жизненного цикла. Методология Agile позволяет трансформировать традиционный подход к разработке информационных систем, сделав его наиболее гибким и эффективным в условиях динамичной среды.

Ключевые слова: ИТ-проект, Agile методологии, традиционные методологии, Agile, Scrum, Kanban, eXtreme Programming, Feature Driven Development, Model-driven architecture and development, Domain Driven Development

Для цитирования: Анисимов А. Ю., Трубин А. Е., Токмакова Е. Н., Зайцев А. И. Анализ использования методологии Agile в ИТ-проектах телекоммуникационных компаний // Вестник Челябинского государственного университета. 2026. № 6 (512). С. 149–160. DOI: 10.47475/1994-2796-2026-512-6-149-160.

ANALYSIS OF THE USE OF AGILE METHODOLOGY IN IT PROJECTS OF TELECOMMUNICATION COMPANIES

Alexander Yu. Anisimov^{1✉}, Alexander E. Trubin², Elena N. Tokmakova³, Aleksey I. Zaitsev⁴

¹ Synergy University, Moscow, Russia, anisimov_au@mail.ru, 0000-0002-8113-4523

² Synergy University; Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia, niburt@yandex.ru, 0000-0002-7189-5679

³ Synergy University, Moscow, Russia, e_tokmakova@mail.ru, 0000-0001-9963-2726

⁴ Synergy University, Moscow, Russia, alivz@rambler.ru, 0000-0002-8491-3338

Abstract. The problem of fuzzy structuring of models and tools is the main problem of flexible management of the information system (IS) development process. In this regard, an informed choice of project management methodology is of particular importance, which determines the effectiveness of the development and the level of customer satisfaction with the result. The purpose of the study is to analyze the problems and prospects of using flexible and hybrid methodologies for managing IT projects, as well as substantiate the criteria for choosing the optimal methodology in the field of IT development of telecommunications companies. Within the framework of the research, the following tasks were solved: the limitations and advantages of flexible and hybrid methodologies for managing the information system development process were identified and analyzed; trends and prospects for using Agile approaches in IT projects in the telecommunications sector were identified; criteria for choosing a management methodology were formed. In the course of the research, such methods as deduction, analysis, synthesis, systematization, classification were used. As a result of the research, the authors identified the advantages and disadvantages of existing flexible project management methodologies in the development of an information system (Scrum, Kanban, eXtreme Programming (XP), Feature Driven Development (FDD), Model-driven architecture and development (MDA/MDD), Domain Driven Development (DDD)), identified trends and prospects for their application in project development management in the IT segment, as well as criteria for choosing the optimal methodology in the field of IT development. The results obtained confirm the absence of a universal flexible methodology for managing IT projects and substantiate the expediency of using hybrid management models based on a combination of Agile elements and traditional approaches, depending on the specifics of the project and the stage of its life cycle. Agile methodology makes it possible to transform the traditional approach to information systems development, making it the most flexible and effective in a dynamic environment.

Keywords: IT project, Agile methodologies, traditional methodologies, Agile, Scrum, Kanban, eXtreme Programming, Feature Driven Development, Model-driven architecture and development, Domain Driven Development

For citation: Anisimov AYu, Trubin AE, Tokmakova EN, Zaitsev AI. Analysis of the Use of Agile Methodology in IT Projects of Telecommunication Companies. *Bulletin of Chelyabinsk State University*. 2026;(6(512):0-0. (In Russ.). DOI: 10.47475/1994-2796-2026-512-6-0-0.

Введение

В последние десятилетия набирают популярность гибкие методологии управления ИТ-проектами (Agile). Растущий интерес к ним обусловлен высоким спросом на программное обеспечение во многих сферах деятельности. Для достижения высоких показателей и эффективности в разработке информационных систем постоянно появляются новые технологии и инструменты, позволяющие ускорить процесс разработки без ухудшения качества конечного продукта [1]. Однако наряду с улучшением технической составляющей процесса необходимы изменения и в методах управления процессом разработки. Грамотно выбранная методология управления позволит наладить процесс, способный адаптироваться ко всем изменениям, касающимся как технической, так и экономической составляющей проекта.

В настоящее время услуги телекоммуникаций играют ключевую роль в ежедневной деятельности человека. Именно поэтому большое внимание уделяется разработке телекоммуникационных сервисов и совершенствованию их технологий. Руководство телекоммуникационных компаний пытается обеспечить высокий уровень качества предоставляемой связи путем внедрения современного высокотехнологичного программного обеспечения. Использование такого подхода позволяет решить основные проблемы, стоящие перед компаниями, а именно повышение качества связи без замены старого оборудования на новое, а также увеличение спектра предлагаемых услуг с целью поддержания конкуренции на рынке.

Значение исследования обусловлено тем, что, несмотря на разнообразие Agile, выбор наиболее подходящей из них до сих пор вызывает ряд труд-

ностей у компаний. Несмотря на широкое представление гибких методологий в современной литературе, большинство существующих исследований ориентировано на их применение либо в «чистом» виде, либо в обобщенном междотраслевом смысле [2]. Принципы, заложенные в основу философии Agile, остаются неизменными и результативными по сей день, но ее реализация нуждается в постоянной доработке и адаптации к текущим реалиям. При этом специфика IT-проектов телекоммуникационных компаний остается недостаточно формализованной с точки зрения методологии управления [3; 4].

Цель исследования состоит в проведении анализа проблем и перспектив использования различных методик гибкого и гибридного управления проектами в сфере IT-разработок и выбора оптимальной методологии.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Выявить и изучить проблемы использования гибких, а также гибридных методологий в управлении процессом разработки информационной системы.
2. Определить перспективы использования технологии Agile в IT-проектах телекоммуникационных компаний.
3. Разработать критерии выбора оптимальной методологии в сфере IT-разработок.

Предмет исследования — методы управления IT-проектами.

Объект исследования — российские телекоммуникационные компании.

Новизна исследования состоит в уточнении и развитии существующих подходов к управлению IT-проектами телекоммуникационных компаний за счет обоснования гибридной модели, объединяющей инструменты Agile и традиционные методы разработки, а также в формировании критериев выбора методологии управления в условиях сочетания унаследованных и микросервисных систем.

Гипотеза исследования заключается в предположении, что для повышения эффективности управления IT-проектами по разработке с унаследованных информационных систем телекоммуникационным компаниям необходим механизм оптимального выбора гибких методологий и изменения самих процессов управления в случае применения гибридных моделей.

Материалы и методы

Существует множество гибких методологий, которые могут быть использованы в компаниях разного типа и совершенно из разных сфер [5]. Каждая методология обладает как рядом преимуществ, так и рядом недостатков, а также существуют различные обстоятельства, в которых та или иная методология не способна удовлетворить потребности конкретного проекта [6; 7].

При поиске подходящей модели управления IT-проектом каждый руководитель опирается в первую очередь на потребности и цели своего проекта [8]. Даже несмотря на то, что в настоящее время существует большое количество Agile, поиск соответствующей методики часто вызывает трудности у многих руководителей. Сравнение Agile позволит упростить поиск оптимальной путем выделения главных преимуществ и недостатков конкретных моделей и их наглядного представления [9].

В исследовании рассматриваются самые распространенные методологии Agile: Scrum, Kanban, eXtreme Programming, Feature Driven Development (FDD), Model-driven architecture and development (MDA/MDD), Domain Driven Development (DDD).

При проведении исследования были применены следующие методы: дедукция, анализ, синтез, систематизация и классификация.

Результаты исследования

Все рассматриваемые методологии обладают определенными преимуществами и недостатками, которые отражены в табл. 1 и 2.

Несмотря на большое разнообразие *Agile*, представленных на сегодняшний день, большинство проектов, занимающихся разработкой ПО не могут применять их в чистом виде [15]. Поэтому представленные в табл. 1 и 2 преимущества и недостатки гибких методологий позволяют рассматривать их не как альтернативные, а как взаимодополняющие инструменты управления IT-проектами, что создает методологическую основу для формирования гибридных моделей управления.

Как известно, одной из наиболее популярных моделей разработки ИС является Waterfall. Именно с ней чаще всего сравнивают Agile. Впервые модель Waterfall была представлена американским ученым-информатиком Уинстоном Уокером Ройсом. В 1970 г. ученый придумал и описал модель «Водопад», а в 1976 г. ученые Томас Тэйер и Томас Белл назвали ее моделью Waterfall. На сегодняшний день эта модель является старейшей мо-

Преимущества гибких методологий
Advantages of agile methodologies

Методология	Преимущества
Scrum	Итеративная разработка с регулярной поставкой результата; четкое распределение ролей (Product Owner, Scrum Master, команда); высокая адаптивность к изменениям требований и динамике рынка; постоянная обратная связь от заказчика и возможность непрерывного улучшения процессов [10]. Преимущества данной системы позволяют командам эффективно реагировать на изменения требований и динамику рынка и систематически адаптировать стратегии и подходы в процессе выполнения задач.
Kanban	Визуализация и оптимизация потока задач; гибкое управление приоритетами; снижение объема незавершенной работы; простота внедрения в существующие процессы без их радикальной перестройки [11]. Преимущества гибкой системы управления Kanban, включая гибкость, прозрачность, стимулирование инноваций и улучшение командной работы, делают ее важным инструментом для современных организаций, стремящихся к повышению эффективности и успешному достижению целей.
eXtreme Programming (XP)	Эффективен при нестабильных требованиях; ориентация на простоту архитектуры и высокое качество кода [12]; интенсивное взаимодействие внутри команды и с заказчиком; быстрая адаптация к изменениям. Одной из особенностей можно назвать попарное программирование. Методика экстремальной разработки решает проблему контроля работ благодаря высокому уровню коммуникации внутри команды [13].
Feature Driven Development (FDD)	Применимость в крупных и распределенных командах; декомпозиция разработки по функциональным возможностям; формализованное планирование и проектирование; возможность параллельной работы команд. Даже географически распределенные команды могут работать по методике FDD ¹ .
Model-driven architecture and development (MDA/MDD)	Управляемость разработки за счет использования моделей; автоматизация генерации кода; снижение количества ошибок и повышение качества ПО; эффективность при разработке сложных и критически важных систем. Высокая производительность и эффективность разработки за счет автоматизации генерации кода на основе моделей позволяет сократить время и усилия, затрачиваемые на реализацию программного обеспечения, а также уменьшить вероятность ошибок и повысить качество кода [14].
Domain Driven Development (DDD)	Фокус на бизнес-домене и предметной области; использование ограниченных контекстов, упрощающих масштабирование и сопровождение системы; возможность параллельной разработки и ускорения процессов. С точки зрения управления процессом DDD подход дает возможность руководителю проекта в значительной степени распределить или, иными словами, распараллелить задачи, тем самым ускорив процесс разработки

Источник: составлено авторами на основании [10–14].

¹ Cohen E. Project Management Methodologies. URL: <https://www.workamajig.com/blog/project-management-methodologies> (дата обращения: 25.02.2026).

делью разработки ПО. Водопадную модель часто называют каскадной из-за ее последовательного подхода в разработке. Чтобы эффективно использовать каскадную модель в разработке, владелец продукта должен на начальном этапе иметь четкое представление и понимание требований и того, каким должен быть процесс разработки [16].

При попытке сравнения Agile с принципами работы согласно модели Waterfall основным отличием является то, что целью Agile является быстрая реализация любого проекта. Следовательно, разработка в условиях Agile больше соответствует требованиям заказчика или ожиданиям конечных пользователей. Именно поэтому многие проекты выбирают использование Agile при построении ИС.

Несмотря на базовые отличия в принципах работ Agile и Waterfall, их подходы можно объединить и использовать гибридную модель управления разработкой проекта. Применение гибридной модели как раз и подходит тем проектам, когда разработчики либо не могут отказаться полностью от каскадной, либо находятся в процессе перехода от традиционных моделей к гибким.

Преимуществом использования гибридного управления является то, что при таком подходе возможно взаимоусиливающее действие сильных сторон обеих методологий. В таких проектах планирование происходит при помощи каскадной модели, а реализация основана на методиках гибких

Таблица 2

Table 2

Недостатки гибких методологий
Disadvantages of agile methodologies

Методология	Недостатки
Scrum	Ограниченная применимость в проектах с жестко фиксированными сроками и требованиями; высокая зависимость от зрелости команды и качества взаимодействия; необходимость организационных изменений и постоянного участия заказчика; риск недооценки сроков и объема работ, что значительно тормозит процесс и увеличивает сроки.
Kanban	Недостаточная поддержка управления жизненным циклом ПО и сложными зависимостями [11]; ограниченная эффективность в слабоформализованных и высоко-неопределенных проектах; требует сочетания с другими методологиями, так как Kanban не предлагает самостоятельных методик и практик [10].
eXtreme Programming (XP)	Высокие требования к квалификации и самоорганизации команды; сопротивление отдельным практикам (парное программирование, TDD) [13]; отсутствие формализованных управленческих механизмов; ограниченная применимость в крупных проектах. Фокус данной методики сосредоточен на процессе разработки, что, в свою очередь, означает, что практики менеджмента в XP-методике отсутствуют. В данном случае контроль за качеством разрабатываемого ПО должен взять на себя заказчик. Данная методика пригодна не для всех типов проектов [14].
Feature Driven Development (FDD)	Ограниченная гибкость при изменении требований; риск изоляции команд и снижения коммуникации; недостаточная регламентация работы с требованиями и документацией; необходимость дополнения другими методологиями [12].
Model-driven architecture and development (MDA/MDD)	Высокая трудоемкость создания и сопровождения моделей; низкая адаптивность при частых изменениях требований; высокие требования к квалификации специалистов и инструментальной базе; значительные финансовые затраты.
Domain Driven Development (DDD)	Сложность внедрения и высокая стоимость ошибок доменного моделирования; избыточность для простых систем; снижение эффективности при нестабильной предметной области и частых изменениях требований.

Источник: составлено авторами на основании [10–14].

подходов. Данный способ помогает избежать автономности каскадной модели путем использования спринтов и внесения корректировок или пересмотра стратегии в конце каждого спринта.

Однако управление разработкой IT-проекта путем применения гибридной методологии подразумевает и изменение процессов управления. В случае, когда проект включает разработку одновременно унаследованных систем и микросервисов, хорошим решением является использование гибридной модели управления. В таком случае появляется возможность сохранить традиционные методы в разработке, используя при этом все необходимые инструменты Agile, способствующие оптимизации процесса. Процесс разработки в телекоммуникационных компаниях с гибридной моделью управления, как правило, выглядит так, как представлено на рис. 1.

Информация, отраженная на рис. 1, позволяет констатировать следующие моменты:

1. Базовой моделью для разработки унаследованных систем разработки остается Waterfall-модель.

2. Для управления процессом разработки микросервисных систем выбираются практики Agile.

3. Разработка унаследованных и микросервисных систем происходит параллельно.

4. Выход унаследованных систем осуществляется по-прежнему по мере прохождения всех традиционных стадий разработки (один раз в полтора-два месяца).

5. Выход микросервисных систем может осуществляться по мере окончания спринта (один раз в две недели), либо каждые несколько спринтов, либо вместе с выходом унаследованных систем. В данном случае сроки выхода конечной версии устанавливаются индивидуально в каждом проекте в зависимости от условий заказчика.

Несмотря на то, что разработка унаследованных систем происходит по принципам Waterfall-модели, команды могут использовать также Agile в качестве инструмента управления разработкой IT-проекта [17]. Синергическое взаимодействие Agile и традиционной модели позволяет разделить большие задачи и вносить корректировки в процессе разработки (рис. 1). Декомпозиция задач

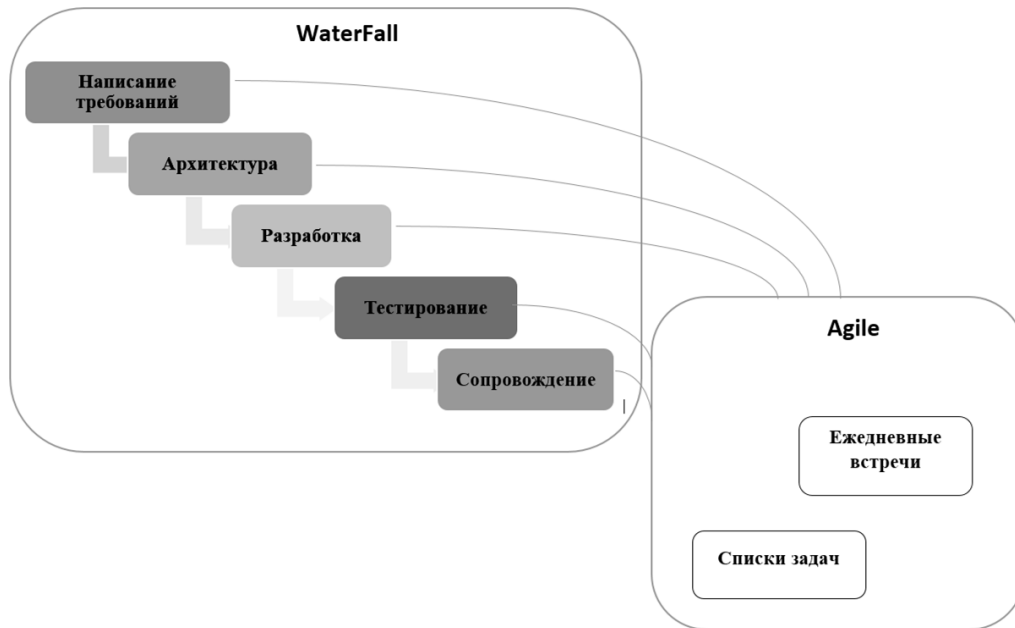


Рис. 1. Гибридная модель разработки унаследованных систем
Fig. 1. Hybrid legacy development model

Источник: составлено авторами на основании [10–16].

в таком случае решает одну из основных проблем каскадной модели — отсутствие возможности скорректировать процесс разработки (рис. 2).

На этапе разработки команда получает требования, которые необходимо реализовать в задан-

ные сроки. Полученные объемные требования декомпозируются на более мелкие задачи и приоритизируются на основе их зависимости друг от друга и важности их для заказчика. Каждую итерацию участники команды ведут работу над

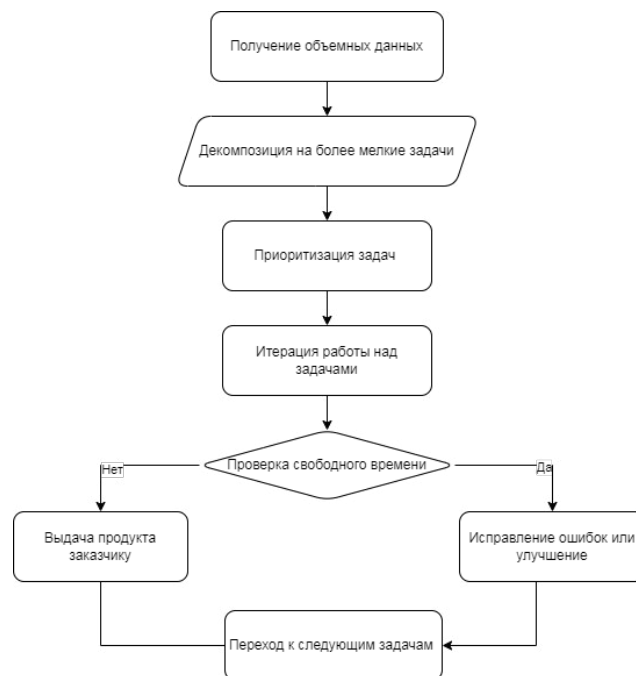


Рис. 2. Алгоритм декомпозиции задач
Fig. 2. Problem decomposition algorithm

Источник: составлено авторами на основании¹ [4; 6; 18].

¹ Cohen E. Project Management Methodologies. URL: <https://www.workamajig.com/blog/project-management-methodologies> (дата обращения: 25.02.2026).

своими задачами параллельно друг другу. На этом этапе можно выделить еще одно преимущество использования Agile — быстрое достижение целей. В случае, если у команды остаются свободные человеко-часы до момента выдачи продукта заказчику, это время можно использовать на исправление мелких ошибок или улучшение существующего функционала [18].

Выбирая для организации процесса инструменты Agile, руководители проекта минимизируют риски возникновения непредвиденных багов. Такая организация процесса наиболее эффективно проявляет себя в тех случаях, когда существует зависимость между унаследованной и микросер-

висной системами. Так как в командах разработка ведется итерациями, возможны случаи, когда удастся устранить возникающие баги в одной из таких итераций, не дожидаясь следующего цикла разработки унаследованной системы (рис. 3).

Разработка новой функциональности ведется параллельно в двух командах — в команде А, разрабатывающей микросервисную систему, и в команде Б, занимающейся разработкой унаследованной системы. Так как функциональность, разрабатываемая командой А, не влияет на работу других систем, команда планирует выпуск ее в ближайшие две недели. Следовательно, использование новой функциональности будет

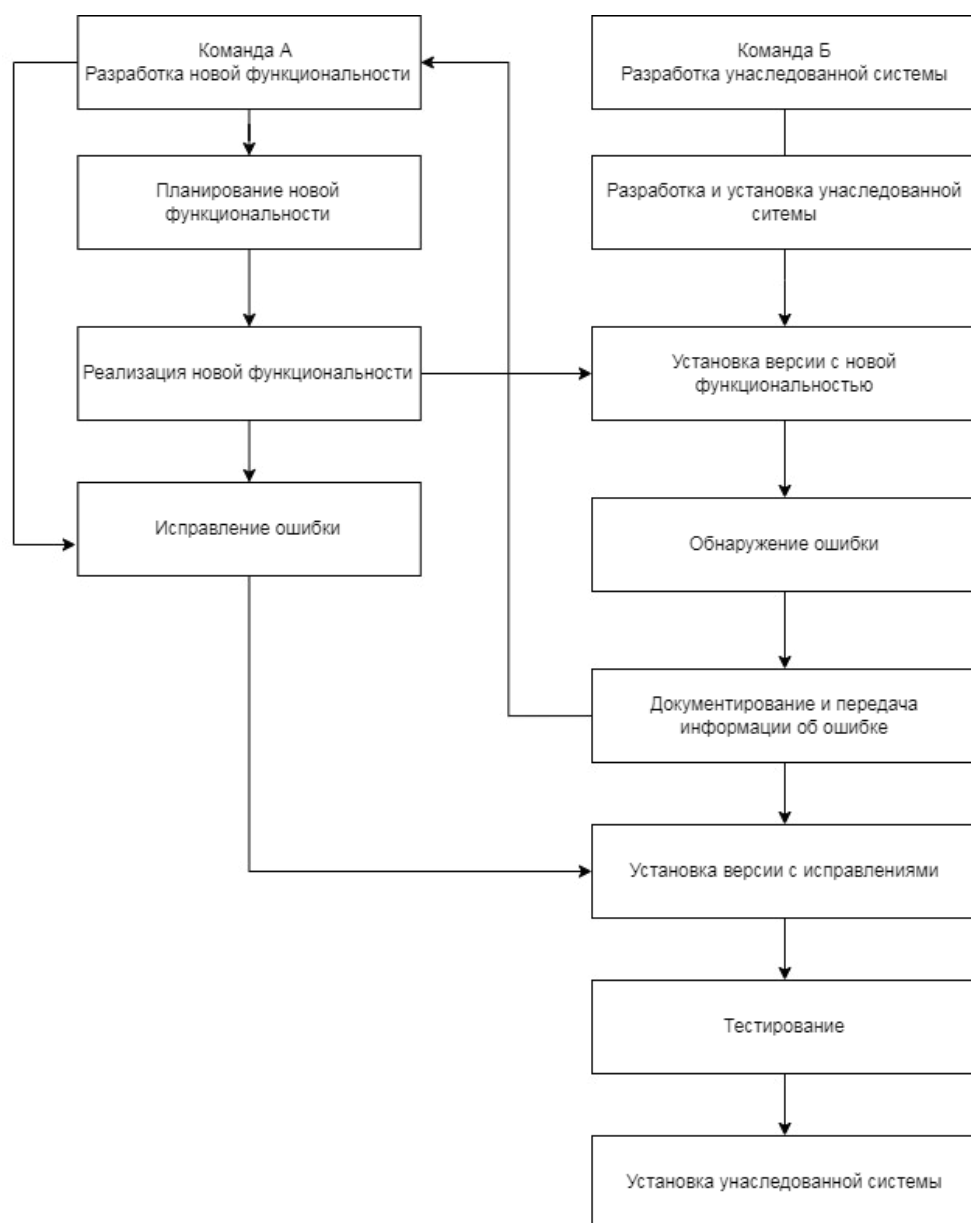


Рис. 3. Алгоритм устранения ошибок в процессе разработки информационной системы
Fig. 3. Algorithm for eliminating errors in the software development process

Источник: составлено по материалам [10; 11; 15; 18].

доступной пользователю после того, как будет реализована и установлена версия унаследованной системы. В процессе разработки в команде Б находится ошибка, связанная с поведением в системе команды А. Команда Б документирует выявленное отклонение от ожидаемого поведения и адресует баг команде А. Команда А включает исправление этой ошибки в следующий спринт и по окончании этого спринта отдает версию с исправленной ошибкой. В таком случае у команды Б будет время на тестирование этого исправления и после установки системы, разрабатываемой командой Б, конечный пользователь не столкнется с ошибкой.

Благодаря гибкому процессу разработки в Команде А и организации процесса разработки с использованием гибких инструментов в команде Б обоим командам удалось избежать воспроизведения ошибки конечным пользователем. В случае, если бы процесс разработки в команде А не допускал изменения списка задач, то тестирование исправления было бы отложено до следующего цикла. Однако руководители вправе оставлять за собой правило строгого соответствия принципам традиционных методов разработки, даже с использованием инструментов Agile.

Использование гибридной модели управления разработкой IT-проекта является надежным решением для большинства телекоммуникационных компаний. Agile позволяет не только оптимизировать процессы разработки и сделать их более эффективными, но и положительно влияет на атмосферу внутри команды. Так как платформа телекоммуникационной системы включает в себя множество систем, то чаще всего команды, занимающиеся их разработкой, локально находятся в разных городах или странах. Ключевое правило Agile-методологии гласит, что «люди и взаимодействие важнее процессов и инструментов» [4]. Именно поэтому выбор гибридной формы управления с применением инструментов Agile — оптимальное решение для больших проектов, в которых есть разработка систем по принципу традиционных методик. Гибридная модель разработки подходит как в качестве временного решения на момент перехода от традиционных методов к гибким, так и в качестве постоянной модели для организации процесса.

Таким образом, сопоставив все полученные сведения, можно отметить, что Agile применимы во всех проектах. Чаще всего гибридный подход в управлении — это оптимальное решение для телекоммуникационных компаний, так как ландшафт телекоммуникационных систем часто вклю-

чает в себя большое число унаследованных систем, отказ от которых либо неэффективен, либо является дорогостоящим как с точки зрения ресурсов, так и с точки зрения финансовой составляющей проекта.

Процесс разработки унаследованных систем в таких проектах осуществляется по-прежнему на базе каскадной модели, но внутри каждого этапа организация работы команд построена с применением инструментов Agile. Гибридная модель позволяет сделать традиционный подход к разработке более гибким, путем декомпозиции задач, ежедневных обсуждений хода разработки и разделения процесса разработки на спринты [19].

Выводы

При поиске подходящей модели управления разработкой проекта информационной системы (ИС) каждый руководитель опирается в первую очередь на потребности и цели своего проекта. Сравнение и анализ Agile позволяет упростить поиск путем выделения главных преимуществ и недостатков конкретных методологий и их наглядного представления, позволяя использовать их различные сочетания.

В ходе исследования показано, что существующие гибкие методологии управления IT-проектами обладают различной степенью применимости в зависимости от архитектурных, организационных и доменных характеристик проекта. Scrum и XP обеспечивают высокую адаптивность и эффективность при разработке микросервисных компонентов и в условиях изменяющихся требований, однако требуют высокой зрелости команды и активного участия заказчика. Kanban и MDA/MDD демонстрируют наибольшую эффективность при сопровождении и развитии унаследованных и критически важных информационных систем за счет формализации процессов и управляемости потока работ, но ограничены в условиях высокой неопределенности. Методологии FDD и DDD целесообразны для крупных и доменно-насыщенных IT-проектов телекоммуникационных компаний, где требуются масштабирование команд и параллельная разработка, однако их применение связано с рисками снижения гибкости и усложнения архитектуры.

Гибкие методологии предлагают эффективный подход к разработке проекта, особенно в условиях изменяющихся требований и динамичной среды. Однако их применение требует значительной самодисциплины со стороны участников команды, а также открытости и готовности к изменениям

со стороны заказчика проекта. Это обосновывает целесообразность применения гибридной модели управления IT-проектами телекоммуникационных компаний, сочетающей элементы гибких

и традиционных подходов в зависимости от стадии жизненного цикла и архитектурных особенностей системы.

Список источников

1. Проблемы и перспективы внедрения информационных технологий в процесс подготовки кадров для цифровой экономики / А. Ю. Анисимов, А. Е. Трубин, А. Н. Алексахин [и др.]. М. : ООО «Русайнс», 2023. 170 с.
2. Ciriello Dr. R. F., Glud J. A., Hansen-Schwartz K. H. Becoming agile together: Customer influence on agile adoption within commissioned software teams // *Information & Management*. 2022. Vol. 59, № 4. P. 103645. DOI: 10.1016/j.im.2022.103645.
3. Анисимов А. Ю., Токмакова Е. Н., Трубин А. Е. Компаративный анализ гибких методологий разработки программного обеспечения в условиях современных высококонкурентных рынков // *Современная конкуренция*. 2024. Т. 18, № 5(101). С. 111–123. DOI: 10.37791/2687-0657-2024-18-5-111-123.
4. Васильева А. Д., Буторин А., Котегова Л. Технология управления проектами на основе методологии Agile // *Вестник алтайской академии экономики и права*. 2021. № 1-2. С. 118–124.
5. Neumann M., Kuchel T., Diebold Ph., Schön E. M. Agile culture clash: Unveiling challenges in cultivating an agile mindset in organizations // *Computer Science and Information Systems*. 2024. Vol. 21, № 3. P. 1013–1031. DOI: 10.2298/csis230715029n.
6. Онокой Л. С. Гибкие подходы к разработке программного обеспечения: эволюция и перспективы развития // *Качество. Инновации. Образование*. 2021. № 1 (171). С. 57–67.
7. Анисимов А. Ю., Трубин А. Е., Токмакова Е. Н., Филимонова Е. В. Особенности внедрения гибких методологий в процесс разработки программного обеспечения в сфере телекоммуникационных услуг // *Современная конкуренция*. 2024. Т. 18, № 6(102). С. 36–50. DOI: 10.37791/2687-0657-2024-18-6-36-50.
8. Findsrud R. An Agile Approach to Service Innovation: Creating Valuable Service Innovation with Agile Resource Integration // *Journal of Creating Value*. 2020. Vol. 6, № 2. P. 190–207. DOI: 10.1177/2394964320961886.
9. Торосян Е. К., Тюлькина А. С. Критерии выбора методологии управления IT-проектами // *Петербургский экономический журнал*. 2020. № 1. С. 99–108.
10. Метельская Ю. Н., Шафранович П. С., Кашникова И. В. Использование Scrum, Kanban в проектах гибкой разработки программного обеспечения для различных сфер деятельности организаций // *Шестая Международная научно-практическая конференция «BIG DATA and Advanced Analytics. BIG DATA и анализ высокого уровня»*, Минск, Республика Беларусь, 20–21 мая 2020 года. Минск, 2020. С. 370–373.
11. Богданов А. Е., Давлеткиреева, Л. З. Применимость методологии Kanban для управления небольшими IT-проектами с мелкими командами разработчиков // *Глобальная экономика в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий : сборник научных статей по итогам пятого круглого стола с международным участием. Высшая школа MBA Integral. М., 2020. С. 24–28.*
12. Козлов С. В., Иванова М. В. Основные принципы применения технологии экстремального программирования при разработке программного обеспечения // *Современное состояние и перспективы развития науки и образования : сборник научных трудов*. Анапа, 2021. С. 196–205.
13. Родина М. А. Экстремальное программирование (XP): подходы и опыт «гибкого» внедрения в современных компаниях // *Взгляд молодых ученых на проблемы устойчивого развития : сборник научных статей по результатам IV Международного конгресса молодых ученых по проблемам устойчивого развития*. Т. 8. М., 2019. С. 142–148.
14. Абдалов М. С., Трубин А. Е., Нечаев А. М., Чаусов Д. Н. Оценка эффективности применения технологий моб-программирования в управлении IT-проектами // *Современная конкуренция*. 2023. Т. 17, № 4(94). С. 80–89. DOI: 10.37791/2687-0657-2023-17-4-80-89.
15. Гришаева И. Н., Вайтекунайте П. Ю. Использование гибких моделей управления командами IT-проектов // *Управление человеческими ресурсами — основа развития инновационной экономики : материалы X Международной научно-практической конференции*. Красноярск, 2021. С. 250–254. DOI: 10.53374/9785864338810_25.

16. Коломышева А. О., Белоусов В. Современные технологии управления проектами информатизации на основе методологий Agile-Scrum и Waterfall // Новое в экономической кибернетике. 2017. № 4. С. 106–118.
17. Gahroee T. M., Gandomani T. Javdani, Aghaei M. S. The main pillars of Agile consolidation in newly Agile teams in Agile software development // Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science. 2022. Vol. 26, № 2. P. 1216. DOI: 10.11591/ijeecs.v26.i2. pp.1216-1226.
18. Раубецкий А. В. Технология управления проектами и проектными командами на основе методологии гибкого управления проектами Agile // Научные исследования в современном мире: опыт, проблемы и перспективы развития : сб. науч. ст. по материалам XII междунар. науч.-практ. конф. Уфа, 2023. С. 57–66.
19. Ямщикова А. Е., Никульников Н. В. Гибкая разработка, или Инновационные технологии управления проектами на основе Agile // Вопросы экономических наук. 2022. № 1 (113). С. 54–57.

References

1. Anisimov AYu, Trubin AE, Aleksakhin AN. *Problemy i perspektivy vnedreniya informacionnyh tekhnologij v process podgotovki kadrov dlya cifrovoj ekonomiki = Problems and Prospects of Implementing Information Technologies in the Process of Training Personnel for the Digital Economy*. Moscow, Rusains Limited Liability Company; 2023. 170 p. (In Russ.).
2. Ciriello DrRF, Glud JA, Hansen-Schwartz KH. Becoming Agile Together: Customer Influence on Agile Adoption within Commissioned Software Teams. *Information & Management*. 2022;59(4):103645. DOI: 10.1016/j.im.2022.103645.
3. Anisimov AYu, Tokmakova EN, Trubin AE. Comparative analysis of Agile software development methodologies in today's highly competitive markets. *Sovremennaya konkurenciya = Modern competition*. 2024;18(5):111-123. DOI: 10.37791/2687-0657-2024-18-5-111-123. (In Russ.).
4. Vasilyeva AD, Butorin A, Kotegova L. Project management technology based on the Agile methodology. *Vestnik altajskoj akademii e'konomiki i prava = Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. 2021;(1-2):118-124. (In Russ.).
5. Neumann M, Kuchel T, Diebold Ph, Schön EM. Agile culture clash: Unveiling challenges in cultivating an agile mindset in organizations. *Computer Science and Information Systems*. 2024;21(3):1013-1031. DOI: 10.2298/csis230715029n.
6. Onokoy LS. Agile approaches to software development: evolution and development prospects. *Kachestvo. Innovacii. Obrazovanie = Quality. Innovations. Education*. 2021;(1(171):57-67. (In Russ.).
7. Anisimov AYu, Trubin AE, Tokmakova EN, Filimonova EV. Features of the implementation of Agile methodologies in the software development process in the field of telecommunication services. *Sovremennaya konkurenciya = Modern competition*. 2024;18(6):36-50. DOI: 10.37791/2687-0657-2024-18-6-36-50. (In Russ.).
8. Findsrud R. An Agile Approach to Service Innovation: Creating Valuable Service Innovation with Agile Resource Integration. *Journal of Creating Value*. 2020;6(2):190-207. DOI: 10.1177/2394964320961886.
9. Torosyan EK, Tyulkina AS. Criteria for Selecting an IT Project Management Methodology. *Peterburgskij e'konomicheskij zhurnal = Petersburg Economic Journal*. 2020;(1):99-108. (In Russ.).
10. Metelskaya YuN, Shafranovich PS, Kashnikova IV. Using Scrum, Kanban in Agile Software Development Projects for Various Spheres of Organizational Activity. *Shestaya Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «BIG DATA and Advanced Analytics. BIG DATA i analiz vysokogo urovnya» = Sixth International Scientific and Practical Conference “BIG DATA and Advanced Analytics. BIG DATA and High-Level Analysis”*; Minsk, Republic of Belarus, May 20–21, 2020. Minsk, 2020. Pp. 370–373. (In Russ.).
11. Bogdanov AE, Davletkireeva LZ. Applicability of the Kanban Methodology for Managing Small IT Projects with Small Teams of Developers. *Global'naya ekonomika v XXI veke: rol' biotekhnologij i cifrovyyh tekhnologij. Sbornik nauchnyh statej po itogam pyatogo kruglogo stola s mezhdunarodnym uchastiem. Vysshaya shkola MBA Integral = Global Economy in the 21st Century: The Role of Biotechnology and Digital Technologies. Collection of scientific articles following the fifth round table with international participation. Higher School of MBA Integral*. Moscow, 2020. Pp. 24–28. (In Russ.).
12. Kozlov SV, Ivanova MV. Basic principles of applying extreme programming technology in software development. *Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya nauki i obrazovaniya: sbornik nauchnyh trudov*

= *Current state and prospects for the development of science and education: collection of scientific papers*. Anapa, 2021. Pp. 196–205. (In Russ.).

13. Rodina MA. Extreme programming (XP): approaches and experience of “Agile” implementation in modern companies. *Vzglyad molodyh uchenykh na problemy ustojchivogo razvitiya: Sbornik nauchnykh statej po rezul'tatam IV Mezhdunarodnogo kongressa molodyh uchenykh po problemam ustojchivogo razvitiya. Rol' menedzhmenta v stimulirovanii ekonomicheskogo rosta* = *Young scientists' views on sustainable development issues: Collection of scientific articles based on the results of the IV International Congress of Young Scientists on Sustainable Development Issues. The role of management in stimulating economic growth*. 2019. Pp. 142–148. (In Russ.).

14. Abdalov MS, Trubin AE, Nechaev AM, Chausov DN. Evaluation of the effectiveness of using mob programming technologies in IT project management. *Sovremennaya konkurenciya* = *Modern competition*. 2023;17(4):80–89. DOI: 10.37791/2687-0657-2023-17-4-80-89. (In Russ.).

15. Grishaeva IN, Vaitekunaite PYu. Using flexible models for managing IT project teams. *Upravlenie chelovecheskimi resursami — osnova razvitiya innovacionnoj ekonomiki: materialy X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* = *Human resource management — the basis for the development of an innovative economy: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference*. Krasnoyarsk, 2021. Pp. 250–254. DOI: 10.53374/9785864338810_25. (In Russ.).

16. Kolomytseva AO, Belousov V. Modern technologies for managing informatization projects based on Agile-Scrum and Waterfall methodologies. *Novoe v ekonomicheskoy kibernetike* = *New in Economic Cybernetics*. 2017;4(4):106–118. (In Russ.).

17. Gahroe TM, Javdani Gandomani T, Aghaei MS. The main pillars of Agile consolidation in newly Agile teams in Agile software development. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*. 2022;26(2):1216. DOI: 10.11591/ijeecs.v26.i2.pp.1216-1226.

18. Raubetskiy AV. Technology of managing projects and project teams based on the methodology of flexible project management Agile. *Nauchnye issledovaniya v sovremennom mire: opyt, problemy i perspektivy razvitiya: sb. nauch. st. po materialam XII mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* = *Scientific research in the modern world: experience, problems and development prospects: collection of scientific articles based on the materials of the XII international. scientific and practical. conf.* Ufa, 2023. Pp. 57–66. (In Russ.).

19. Yamshchikova AE, Nikulnikov NV. Agile development, or innovative project management technologies based on Agile. *Voprosy ekonomicheskikh nauk* = *Issues of Economic Sciences*. 2022;1(113):54–57. (In Russ.).

Информация об авторах

А. Ю. Анисимов — кандидат экономических наук, доцент, заместитель директора по учебно-методической работе факультета информационных технологий, доцент кафедры информационного менеджмента им. профессора В. В. Дика.

А. Е. Трубин — кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой цифровой экономики, Университет «Синергия»; доцент кафедры информатики, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова.

Е. Н. Токмакова — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры цифровой экономики.

А. И. Зайцев — кандидат технических наук, доцент кафедры цифровой экономики.

Information about the authors

A. Yu. Anisimov — Candidate of Economic Science, Associate Professor, Deputy Director for Educational and Methodological Work of the Faculty of Information Technologies, Associate Professor of the Department of Information Management named after professor V. V. Dick.

A. E. Trubin — Candidate of Economic Science, Associate Professor, Head of the Department of Digital Economy, Synergy University; Associate Professor of the Department of Computer Science, Russian Economic University named after G. V. Plekhanov.

E. N. Tokmakova — Candidate of Economic Science, Associate Professor, Associate Professor, Department of Digital Economy.

A. I. Zaitsev — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Digital Economy.

Статья поступила в редакцию 29.10.2025; одобрена после рецензирования 24.02.2026; принята к публикации 15.06.2026.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The article was submitted 29.10.2026; approved after reviewing 24.02.2026; accepted for publication 15.06.2026.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.