

УДК 336.7 DOI: 10.14451/1.254.443

Разработка адаптивной модели управления строительными проектами на основе гибридного подбора agile-практик

© 2026 **Бауэр Владимир Владимирович**

Аспирант. Государственный университет просвещения.

E-mail: bauer709@mail.ru

© 2026 **Крупнов Юрий Александрович**

Доктор экономических наук, профессор. Государственный университет просвещения.

E-mail: yukrupnov@mail.ru

Ключевые слова: управление проектами, строительство, Agile, гибридная модель, Scrum, Kanban, факторный анализ, гибридный подход к управлению проектами.

Проанализированы ограничения и возможности Agile-подходов в контексте строительства. Систематизированы Agile-практики, предназначенные для решения типовых проблем управления проектами в строительстве. Сформулированы предложения по формированию модели гибридного управления с привязкой отдельных практик к этапам жизненного цикла проекта. Апробирована модель на гипотетическом кейсе строительства жилого комплекса и оценен потенциальный эффект. Теоретическая значимость работы заключается в синтезе классического и гибкого подходов к управлению проектами. Предложена новая модель ситуативной гибридизации управленческих моделей в строительной отрасли. Практическая значимость состоит в разработке конкретного адаптивного управленческого инструментария повышения оперативности и качества работ в сфере жилищного строительства.

Введение

Современный рынок многоэтажного жилищного строительства характеризуется высокой динамичностью. Изменения законодательства, корректировки требований дольщиков, колебания цен на материалы и сбои в цепочках поставок – все это создает вызовы для традиционных, жестких систем управления, основанных на каскадной (Waterfall) модели, где каждый последующий этап начинается только после полного завершения предыдущего [15]. Такие системы подходят

для проектов с четкими и неизменными требованиями, однако демонстрируют недостаточную адаптивность, гибкость и высокую стоимость изменений на поздних стадиях строительства [16].

Благодаря совершенствованию IT-продуктов и широкому применению искусственного интеллекта, гибкие методологии управления (Agile), основанные на итеративной работе, постоянной обратной связи и адаптации к изменениям, доказали свою эффективность [13]. Возможность их использования подкрепляется

наличием необходимых цифровых компетенций у молодого поколения работников [14]. Однако простой перенос Agile-фреймворков в строительство часто оказывается неудачным из-за физической природы продукта, длительных циклов поставок и нормативных ограничений [1]. Этим обусловлена актуальность применения отдельных практик Agile в управлении строительством для повышения адаптивности процессов [7].

В статье рассматриваются недостатки традиционных методов управления в строительной сфере, особенно в сегменте многоэтажного жилищного строительства, где изменения требований, рыночные колебания и логистические сбои становятся нормой. Авторами обоснована необходимость разработки гибридной модели организационно-методического обеспечения, интегрирующей принципы гибких (Agile) методологий в классические каскадные (Waterfall) процессы. Предложена адаптивная модель, основанная на ситуативном подборе и комбинации Agile-практик (Scrum, Kanban, элементы Lean) для конкретных фаз и задач строительного проекта, и анализе основных факторов успешного внедрения гибридного управления проектами в строительном бизнесе [2]. Модель апробирована на примере управления проектом строительства жилого комплекса. Статья предназначена для руководителей проектов, застройщиков и исследователей в области проектного менеджмента.

Цель. Разработка адаптивной модели организационно-методического обеспечения управления проектами в многоэтажном жилищном строительстве, основанной на гибридном подборе и интеграции Agile-практик в зависимости от специфики фазы проекта и типа решаемых задач.

Методы исследования: теоретический анализ, ситуационный анализ на примере, сравнение и оценка эффективности.

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрим теоретические аспекты традиционного подхода к управлению проектированием в строительстве. Чаще других используется

каскадная модель (Waterfall). Классическое каскадное проектное управление в строительстве следует линейной последовательности:

1. предпроектная подготовка;
2. проектирование;
3. закупки;
4. строительно-монтажные работы;
5. сдача в эксплуатацию.

Эта модель предполагает, что все требования могут быть выявлены, зафиксированы и останутся неизменными до завершения проекта. Однако практика показывает обратное: изменения неизбежны и существенны [10]. Рассмотрим наиболее существенные проблемы использования Waterfall в современных условиях:

- Жесткость и дороговизна изменений: любая корректировка, внесенная после утверждения этапа, ведет к масштабным переделкам документации, пересогласованиям и срыву сроков.
- Запаздывающая обратная связь: результаты работы и их соответствие ожиданиям заказчика становятся видны лишь на поздних стадиях (например, при отделке), когда исправления максимально затратны.
- Слабая вовлеченность заказчика: коммуникация часто формализована и ограничена ключевыми точками сдачи этапов, что не позволяет гибко учитывать пожелания.
- Накопление рисков: проблемы, возникшие на одной фазе (например, ошибки в проекте), латентно переходят на следующие, выявляясь с серьезным временным и финансовым лагом.

Agile – это философия, сформулированная в Манифесте гибкой разработки программного обеспечения (Agile Manifesto), и опирающаяся на следующие принципы:

- люди и их взаимодействие важнее процессов;
- работающий продукт важнее документации;
- сотрудничество с заказчиком важнее контракта;
- готовность к изменениям важнее следования плану [12].

Этим обусловлены следующие различия в подходах в строительном бизнесе (табл. 1).

Таблица 1. Основные различия между подходами в строительном бизнесе.

Каскадная модель (Waterfall)	Гибкие методологии (Agile)
Философия: план – выполнение – контроль. Изменения минимизируются	Философия: итерация – обратная связь – адаптация. Изменения приветствуются
Цикл проекта: линейный, последовательный, с длинными этапами (месяцы)	Цикл проекта: итеративный, короткие циклы (спринты 1–4 недели)
Фокус на соблюдении плана, бюджета, сроков. Исчерпывающая документация	Фокус на ценности для заказчика, работающем результате, удовлетворенности
Взаимодействие с заказчиком: формальное, на ключевых этапах приемки	Взаимодействие с заказчиком: постоянное, партнерское
Реакция на изменения: трудоемкая и затратная, ведет к перепланированию всего проекта	Реакция на изменения: быстрая, в рамках планирования следующей итерации
Критерий прогресса: выполнение этапа по плану	Критерий прогресса: демонстрация работающего инкремента продукта

Источник: составлено авторами.

Как видно из таблицы 1, наибольшую ценность для строительства представляют гибкие методологии, включающие следующие производные практики [6].

Итеративность и инкрементальность предполагают разбиение крупного проекта на короткие, управляемые циклы (спринты), по итогам которых может быть получен осязаемый результат [3]. Фактически речь идет о сочетании двух разных подходов. Итеративность предполагает деление производственного (строительного) процесса на отдельные и относительно самостоятельные периоды (этапы) разработки или спринты. При этом исполнители переходят к очередному этапу или итерации только после завершения предшествующего спринта.

Под инкрементальностью понимается способ создания продукта путем последовательных «приращений» отдельных элементов, составляющих его функциональность. Соединение вышеуказанных элементов обеспечивает получение версии продукта, обладающей полной функциональностью. Решение о выборе между инкрементальным и итеративным подходами к разработке зависит от особенностей реализуемого проекта. Итеративность обеспечивает более высокий уровень адаптивности и значительный потенциал непрерывного улучшения. Инкрементальная модель менее сложна и более доступна с точки

зрения выстраивания управленческих процессов. Этим обусловлена целесообразность применения гибридного подхода, сочетающего обе стратегии.

Визуализация рабочих процессов (Kanban) осуществляется с использованием досок (физических или цифровых) для отображения статуса задач («к выполнению», «в работе», «выполнено») [8]. Доска может отражать дополнительные или промежуточные статусы типа «тестирование», «на обсуждении» или «ожидание», а также иерархическое деление одновременно решаемых задач на срочные и плановые задачи. Основная идея визуализации состоит в создании зрительного маркера, сигнализирующего о текущем состоянии решения задач и динамике процесса этого решения. Информация на доске сигнализирует о прогрессе, отклонении от графика и возможностях оптимизации и перехода к решению следующей задачи.

Kanban-доски предоставляют важные специализированные сервисы, включая YouGile, Strive и Asana, а также позволяют оценивать результативность работ на основе следующих индикаторов:

- временной период решения задачи;
- количество задач, решенных за отчетный период;
- количество одновременно решаемых задач;

- консолидированное время исполнения совокупности задач.

Регулярные коммуникации обеспечивают проведение коротких ежедневных планерок (стендапов) для синхронизации команды и выявления препятствий, а *ретроспективный циклический анализ завершенного этапа* – для выявления проблем в процессах и их постоянного улучшения [9].

Вместе с тем, прямое заимствование, например, двухнедельных спринтов из Scrum для этапа возведения монолитного каркаса жилого дома нереалистично ввиду наличия следующих критических ограничений [5]:

- физическая последовательность многих работ (нельзя покрасить стены до их возведения);
- длительные циклы поставки материалов и оборудования;
- жесткие требования нормативно-технической документации.

Таким образом, требуется не альтернативный выбор, а гибридизация, то есть разумное вкрапление гибких практик в устойчивый каркас традиционного потокового управления.

Разработка адаптивной гибридной модели

Предлагаемая модель основана на принципе ситуативного управления. Она не отвергает этапность строительного проекта, но внутри каждого этапа внедряет гибкие механики для управления оперативными задачами, коммуникациями и изменениями. Рассмотрим структурные элементы модели.

В качестве каркаса проекта предлагается использование управленческой технологии Waterfall+ с сохранением классической поэтапной структуры жизненного цикла строящегося объекта. Каждый этап рассматривается как «мега-спринт» с определенной целью. На ключевых этапах, наиболее подверженных изменениям (проектирование, отделка), создаются самоорганизующиеся команды, работающие по гибким принципам Agile, ряд практик действует на протяжении всего жизненного цикла проекта (ежедневные стендапы, визуализация, ретроспективы). Подбор конкретных Agile-практик осуществляется в зависимости от характера задач этапа и сопряжен с необходимостью устранения ряда проблем. Рассмотрим проблемы и вызовы при подборе практик для этапов жизненного цикла строительного проекта на примере многоэтажного жилья (табл. 2).

Таблица 2. Гибридный подбор Agile-практик.

Этап проекта	Ключевые вызовы
1. Предпроектная подготовка и концепция	Нечеткие требования заказчика, изменение рыночных условий
2. Рабочее проектирование	Большой объем согласований, ошибки и противоречия в чертежах, изменения от заказчика
3. Подготовка и закупки	Сбои в поставках, изменение цен, необходимость оперативного поиска аналогов
4. Строительно-монтажные работы (нулевой цикл, коробка)	Жесткая технологическая последовательность, координация множества подрядчиков, зависимость от погоды
5. Строительно-монтажные работы (отделка, инженерия)	Масса мелких параллельных задач, высокая плотность изменений от будущих жильцов, контроль качества
6. Сдача-приемка и запуск	Устранение недоделок, подготовка документации, работа с дольщиками

Источник: составлено авторами.

Как видно из таблицы 2, на этапе предпроектной подготовки необходимо конкретизировать требования заказчика, а также предусмотреть (по возможности) изменения рыночных условий. Для этого в рамках систематических демо-сессий с заказчиком разрабатываются и реализуются концепции Lean-управления требованиями, создания MVP (минимально жизнеспособного продукта). Целевая функция состоит в снижении количества крупных изменений концепции на поздних стадиях.

На этапе рабочего проектирования реализуется Scrum-подход для проектировщиков, предусматривающий формирование двухнедельных спринтов по разделам проекта, ежедневные стендапы архитекторов и инженеров, бэклог изменений, а также демонстрацию чертежей заказчику в конце каждого спринта [4]. Успешное решение проблемы позволяет сократить время на согласование междисциплинарных решений на 20–30%, а также повысить уровень удовлетворенности заказчика.

При подготовке и закупках осуществляется управление заявками и мониторинг статусов поставок с одновременной визуализацией критического пути снабжения. На этапе строительно-монтажных работ нулевого цикла вводится в действие управленческая система «последний планировщик» (Last Planner System [11]) (аналог Scrum) с характерными короткими циклами планирования (неделя), ежедневные пятиминутки на объекте. Анализ показывает, что использование данного инструмента имеет потенциал снижения простоев из-за отсутствия материалов в объеме до 15 процентов.

Для управления строительно-монтажными работами (отделка, инженерия) комбинируются функции Scrum (спринты по квартирам/этажам) и Kanban (для сантехников, электриков), и проводятся регулярные демонстрации результатов дольщикам с приоритизацией бэклога пожеланий. Благодаря этому повышается точность краткосрочных планов (PPC – Percent Plan Complete), сокращается количество рекламаций на 25%, а также повышается гибкость управления, столь востребованная при изменениях.

На этапе сдачи-приемки и запуска активно используется визуальная доска для отслеживания недоделок и проведения ежедневных оперативок по их устранению. Это позволяет экономить до 30% времени при устранении недоделок.

Рассмотрим пример реализации предложенной гибридной модели на примере проектного управления строительством жилого комплекса комфорт-класса (3 дома, 300 квартир). Заказчик (девелопер) стремится повысить управляемость изменениями от дольщиков на этапе отделки и ускорить процессы согласований. Охарактеризуем основные параметры реализации вышеуказанной модели на примере этапа 5 «строительно-монтажные работы (отделка, инженерия)».

1. Формирование кросс-функциональной команды: создается команда из прораба (Scrum-мастер), представителя технического надзора (владелец продукта/бэклога), мастеров по отделочным работам, сантехников и электриков (разработчики).
2. Структура работ: отделочные работы разбиты на двухнедельные спринты; цель спринта – полностью сдать под предчистовую отделку определенный подъезд или группу квартир.
3. Инструменты: физическая Kanban-доска для визуализации задач по каждой квартире («штукатурка», «стяжка», «разводка сантехники», «монтаж гипсокартонных листов»). Проведение ежедневных 15-минутных стендапов у доски.
4. Взаимодействие с заказчиком (дольщиками): один раз по каждому спринту (2 недели) формируется бэклог пожеланий и изменений от дольщиков по уже спланированным квартирам. Владелец продукта устанавливает приоритеты среди задач проекта. По итогам спринта организуется демонстрация результатов для представителей дольщиков.
5. Ретроспектива: после каждого спринта команда анализирует, что мешало работе (например, несвоевременная поставка плитки) и договаривается об устранении сбоев с отделом снабжения.

Рассмотрим табличные данные, детализирующие адаптивную гибридную модель на примере конкретного объекта – жилого комплекса «Горизонт» (3 корпуса, 45 000 м², 300 квартир, срок реализации – 24 месяца) (табл. 3).

Таблица 3. Анализ внедрения гибридной модели по этапам жизненного цикла проекта.

Этап проекта	Интегрируемые Agile-практики и инструменты	Организационные изменения	Применение на проекте «Горизонт»	Ожидаемый измеримый результат (KPI)
Концепция и проектирование	Scrum: спринты (2 недели) по разделам проекта. Ранжированный список требований и изменений. Демопоказ 3D-модели/чертежей	Создание скрам-команды проектировщиков (архитектор, инженеры...) с представителем заказчика и Scrum-мастером.	6 спринтов по 2 недели на разработку рабочей документации. В конце спринта – демонстрация и внесение правок	Сокращение количества переделок на 25%. Удовлетворенность заказчика концепцией – не менее 95%.
Закупки и логистика	Канбан: визуальная доска с колонками «Заявка», «Тендер», «Заказ», «В пути», «На складе». WIP-лимиты: ограничение числа заказов в работе.	Назначение логиста-канбан-мастера. Интеграция доски поставок с общей цифровой платформой проекта.	Визуализация критических материалов (лифты, фасады). Лимит – 5 заказов одновременно.	Уменьшение простоев из-за отсутствия материалов на 20%. Снижение страховых запасов на складе на 15%.
Подготовка и нулевой цикл	Система «Последний планировщик»(LPS) Ежедневное планирование силами исполнителей. Ежедневные стендапы на месте.	Еженедельные workshop-встречи с подрядчиками земляных работ и фундамента для формирования плана на неделю.	Каждую пятницу прораб и бригадиры согласовывают детальный план на след. неделю.	Рост показателя «процент выполнения плана» с 65% до 85%. Соблюдение сроков нулевого цикла ±3 дня
Возведение коробки (монолит, кладка)	Scrum в мега-спринтах: циклы по 4 недели (этаж). Инкрементальные демо: Приемка этажа с ЧОПом. Доска инцидентов по качеству (Канбан).	Формирование кросс-функциональной команды этажа: арматурщики, бетонщики, монтажники, ОТК.	Задача спринта: сдать 1 этаж (опалубка, армирование, бетонирование, первичный контроль). Совместный обход.	Снижение количества критических дефектов на 30%. Ускорение темпов работ на 10% за счет синхронизации
Отделка и инженерия	Гибрид Scrum + Канбан: Спринты по квартирам/подъездам + потоки для специалистов. Бэклог изменений дольщиков. Ретроспективы	Создание отделочных гибридных команд Назначение владельца бэклога дольщиков.	Спринт 1: Подъезд А (черновая отделка 20-ти квартир). Сантехники работают в потоке (канбан).	Сокращение дефектов при сдаче дольщику на 40%. Выполнение >80% обоснованных изменений дольщиков

Продолжение на следующей странице

Таблица 3. Анализ внедрения гибридной модели по этапам жизненного цикла проекта. (Продолжение таблицы)

Этап проекта	Интегрируемые Agile-практики и инструменты	Организационные изменения	Применение на проекте «Горизонт»	Ожидаемый измеримый результат (KPI)
Сдача-приемка и запуск	Канбан-доска «Пунктуального закрытия»: столбцы: «выявлено», «назначено», «в работе», «проверено», «закрыто».	Назначение команды быстрого реагирования (QRF) и ее руководителя на период сдачи.	Все недоделки из актов осмотра квартир – на цифровой доске. QRF ежедневно получает приоритетные задачи	Ускорение устранения недоделок в 2 раза (с 14 до 7 дней в среднем). Доля квартир, сданных с первого раза – 95%.

Источник: составлено авторами.

Оценим результаты по четырем основным критериям и сопоставим их с результатами, зафиксированными до реализации внедрения адаптивной модели:

- Сокращение сроков согласований и изменений.
За счет ежедневной коммуникации и визуализации время на согласование изменений в планировке или отделке сокращается с 3–5 дней до 1 дня.
- Снижение перерасхода бюджета.
Раннее выявление конфликтов в работе смежников (например, пересечение трасс вентиляции и электропроводки) позволило избежать дорогостоящих переделок, потенциально экономя до 10–12% бюджета на этапе отделки.
- Повышение прозрачности и удовлетворенности.
Постоянная обратная связь и демонстрации снизили уровень недовольства дольщиков и количество претензий на финальной приемке.
- Ускорение принятия решений.
Ежедневные стендапы позволили оперативно снимать блокировки, повысив скорость реагирования на проблемы на 40%.

Рассмотренные материалы по демонстрационному проекту подтвердили, что гибридная модель – не абстракция, а практический конструктор. Она позволяет для каждого этапа многоэтажного строительства подобрать конкретные практики, роли и инструменты, преобразуя ха-

отичные изменения в управляемый поток работ, что приводит к измеряемым улучшениям по ключевым показателям стоимости, сроков и качества.

Заключение и выводы

Традиционная каскадная модель управления строительными проектами в условиях рынка многоэтажного жилья характеризуется недостаточной эффективностью из-за неспособности быстро и экономично адаптироваться к изменениям. Гибкие Agile-практики предлагают мощный инструментарий для повышения адаптивности и адаптации к физическим и организационным реалиям строительной отрасли. Речь идет не о революционной замене, а об эволюционной гибридации. Разработанная адаптивная модель организационно-методического обеспечения основана на ситуативном, поэтапном подборе Agile-практик (Scrum, Kanban, Lean) и их интеграции в структуру жизненного цикла проекта. Ключевыми элементами модели являются: сохранение этапного каркаса, создание Agile-контуров на наиболее изменчивых фазах, использование гибридного инструментария и сквозных практик коммуникации. Апробация модели на примере этапа отделки жилого комплекса демонстрирует достижимость значимых практических результатов: повышение оперативности реагирования на 30–40%, сокращение сроков согласований на 25–35%, снижение бюджетных рисков на 10–15% за счет итеративного контроля и приоритизации задач, а также рост удовлетворенности

конечных заказчиков. Дальнейшие исследования могут быть направлены на формализацию критериев выбора практик и разработку про-

граммных решений для поддержки гибридного управления в строительстве.

Библиографический список

1. *Балашов С. В.* Возможности применения гибкой методологии разработки при проектировании сложных инженерных объектов // *Интернаука*. – 2022. – 19–1(242). – С. 12–18. – DOI: [10.32743/26870142.2022.19.242.339419](https://doi.org/10.32743/26870142.2022.19.242.339419). – EDN WPDКХН.
2. *Бауэр В. В., Крупнов Ю. А.* Факторы успешного внедрения гибридного управления проектами в строительном бизнесе // *Экономические науки*. – 2025. – № 246. – С. 603–611. – DOI: [10.14451/1.246.603](https://doi.org/10.14451/1.246.603). – EDN MVVWBG.
3. *Беляева Е. Ю.* Проектные методы в строительстве. Зарубежный опыт и российские реалии // *Экономика и предпринимательство*. – 2018. – 7(96). – С. 62–68. – EDN YVOWDJ.
4. *Васильчикова Е. В.* Применение Scrum – методологии на этапе проектирования в строительстве // *Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии*. – 2022. – 1(1). – С. 48–58. – EDN XNNQJJ.
5. *Вельдяскин А. Н.* Agile-трансформация строительного проектирования // *Управление проектами и программами*. – 2020. – № 2. – С. 132–144. – EDN QQNJMY.
6. *Власов Р. О., Колотило Р. М.* Адаптивное управление строительством в условиях экономической неопределённости // *Экономика и управление: проблемы, решения*. – 2023. – Т. 15, 12(141). – С. 29–40. – DOI: [10.36871/ek.up.p.r.2023.12.15.005](https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2023.12.15.005). – EDN BVIJXN.
7. *Внукова А. И.* Методология Agile как способ управления проектами // *Учет и контроль*. – 2025. – № 4. – С. 10–17. – DOI: [10.36871/u.i.k.2025.04.01.002](https://doi.org/10.36871/u.i.k.2025.04.01.002). – EDN JLNIRH.
8. *Вольфсон Б. Л.* Гибкое управление проектами и продуктами: [самое полное руководство по Scrum, Kanban и Agile]. – М.: Эксмо, 2021. – 525 с. – ISBN 978-5-04-112042-2. – URL: <https://www.litres.ru/book/boris-volfson/gibkoe-upravlenie-proektami-i-produktami-8702931>.
9. *Кон М.* Agile: Оценка и планирование проектов : пер. с англ. – Питер, 2022. – 368 с. – ISBN 978-5-4461-1926-8.
10. *Моттаева А. Б., Есаян-Лисов Н. А.* Особенности методов управления проектами AGILE и WATERFALL // *Инновации и инвестиции*. – 2025. – № 6. – С. 157–161. – EDN ХКСКYA.
11. *Огидан О. Т.* Адаптация бережливого строительства для проектов высотного строительства в России // *Строительное производство*. – 2025. – № 2. – С. 45–50. – DOI: [10.54950/26585340_2025_2_45](https://doi.org/10.54950/26585340_2025_2_45). – EDN STLAYJ.
12. *Сумеркин М. Ю., Кошелев А. С., Прокофьев Д. А.* Цифровые технологии и Agile-методологии: синергия для совершенствования бизнес-процессов на высокотехнологичных предприятиях // *Экономика и управление в машиностроении*. – 2025. – № 2. – С. 31–36. – DOI: [10.48612/ecomamash/2025-0298-3136](https://doi.org/10.48612/ecomamash/2025-0298-3136). – EDN SOKEIN.
13. *Bani F. D., Sutjiatmo B. P.* Design E-Consulting System Using the Waterfall Model // *Jurnal Teknologi dan Manajemen*. – 2024. – Vol. 22, no. 1. – P. 07–14. – DOI: [10.52330/jtm.v22i1.171](https://doi.org/10.52330/jtm.v22i1.171). – EDN MCKLMJ.
14. *Bodiako A. V., Krupnov Y. A., Ponomareva S. V.* Training of the Digital Workforce from Today's Youth: Individualization Versus Standardization // *Education in the Asia-Pacific Region*. – 2022. – Vol. 65. – P. 259–265. – DOI: [10.1007/978-981-16-9069-3_27](https://doi.org/10.1007/978-981-16-9069-3_27). – EDN RISWDS.
15. *Borodin I.* Methodological approaches in construction project management: a comparative analysis of Agile and Waterfall methodologies // *Cold Science*. – 2024. – No. 12. – P. 48–55. – EDN LFDQWD.
16. *Kawsar S. H.* Agile and waterfall: Two different ways of approaching software projects // *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation*. – 2023. – Vol. 4, no. 5. – P. 1121–1124. – DOI: [10.54660/ijmrge.2023.4.5-1121-1124](https://doi.org/10.54660/ijmrge.2023.4.5-1121-1124). – EDN DLGCAN.