

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

Факультет безопасности информационных технологий

Дисциплина:

«Управление проектной деятельностью»

Реферат

«Эффективность управления проектами в IT-сфере: сравнение подходов Waterfall и Scrum»

Выполнил:

Хоанг Вьет Зунг - гр. N34491



(подпись)

Проверил:

Орлов Михаил Витальевич

(отметка о выполнении)

(подпись)

Санкт-Петербург

2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Оглавление	2
Введение	3
1 Основные методологии управления проектами	4
1.1 Развитие методологий управления проектами	4
1.2 Модель waterfall	5
1.2.1 Особенности	6
1.2.2 Этапы	6
1.2.3 Преимущества модели	7
1.2.4 Недостатки модели	8
1.3 Модель scrum	9
1.3.1 Особенности	9
1.3.2 Этапы	10
1.3.3 Преимущества модели	10
1.3.4 Недостатки модели	11
2 Сравнительный анализ методологий Waterfall и Scrum	12
2.1 Разница между Scrum и Waterfall	12
2.2 Выбор между Waterfall и Scrum во многих случаях очевиден	12
Заключение	14
Список использованных источников	15

ВВЕДЕНИЕ

Современное бизнес-пространство является одним из наиболее динамично развивающихся направлений, предъявляющих высокие требования к управлению проектами. В условиях жесткой конкуренции и быстрого развития технологий эффективное управление проектами играет важнейшую роль в успехе компании. Выбор правильного подхода к управлению проектами играет важнейшую роль в достижении оптимальных результатов при разработке программного обеспечения и внедрении цифровых решений.

Методология управления проектами состоит из структурированных процессов, инструментов и методов планирования, выполнения и контроля проектов. Среди них выделяются две противоположные концепции: каскадная модель и гибкий подход (Scrum). Водопад — это традиционный последовательный метод разработки, при котором каждая фаза завершается до начала следующей, что обеспечивает высокую степень предсказуемости. Scrum, с другой стороны, представляет собой адаптивную методологию, которая фокусируется на коротких итерациях, активном взаимодействии команды и постоянном совершенствовании продукта.

Целью данного исследования является сравнение методологий Waterfall и Scrum для определения их эффективности в различных типах проектов. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- Ознакомьтесь с ключевыми особенностями методологий Waterfall и Scrum.
- Определите преимущества и недостатки каждого метода в контексте проектов.
- Определить факторы, влияющие на выбор методологии в зависимости от конкретных характеристик проекта.

Изучение данного вопроса имеет большое практическое значение для менеджеров проектов, руководителей компаний и всех заинтересованных лиц, поскольку позволяет эффективно организовывать и управлять проектами, снижать риски и повышать вероятность успешного завершения проектных инициатив.

1 ОСНОВНЫЕ МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

1.1 Развитие методологий управления проектами

Методологии управления проектами прошли долгий путь трансформации – от первых организованных строительных работ в древних цивилизациях до современных цифровых инструментов, широко применяемых в различных отраслях экономики. Уже с самых ранних времен люди осознавали необходимость эффективного планирования и распределения ресурсов для успешной реализации сложных задач. Исторические памятники, такие как Египетские пирамиды, Великая Китайская стена, Тадж-Махал и собор Святого Петра, являются яркими примерами того, как еще тысячи лет назад использовались продуманные управленческие подходы, включающие строгую координацию работ, систему контроля качества и логистическую организацию поставок материалов.

Современные принципы управления проектами начали формироваться в конце XIX – начале XX века, во многом благодаря работам таких ученых, как Фредерик Тейлор, Анри Файоль и Генри Гантт. Тейлор предложил концепцию "научного управления", основанную на детальном анализе трудовых процессов и оптимизации рабочих операций. Файоль определил пять ключевых функций менеджмента – планирование, организация, координация, руководство и контроль, которые и сегодня лежат в основе проектного управления. В свою очередь, Гантт разработал график Гантта – визуальный инструмент календарного планирования, который с момента его появления в 1910 году остается одним из самых востребованных методов управления сроками выполнения задач.

К середине XX века проектное управление приобрело более формализованный и системный характер. В 1950-х годах были разработаны методы критического пути (CPM) и анализа и оценки программ (PERT), которые позволили не только точно рассчитывать временные и ресурсные затраты, но и оптимизировать выполнение задач за счет последовательного анализа зависимостей между работами. Эти методологии активно применялись в таких крупных инженерных проектах, как строительство инфраструктурных объектов и разработка военных технологий. В частности, метод PERT сыграл ключевую роль в управлении сложным проектом создания баллистической ракеты "Поларис" для ВМФ США, продемонстрировав свою эффективность в условиях жестких временных ограничений и высокой степени неопределенности.

С 1960-х годов получили развитие концепции жизненного цикла проекта, представленные NASA, а также матричная структура управления, которая позволила объединить преимущества традиционной иерархии и гибких командных взаимодействий. В 1970-е годы управление проектами начало учитывать внешние факторы, такие как

экономическая ситуация, экологические риски и социальное воздействие. В этот период активно разрабатывались методы разрешения конфликтов в команде, а также подходы к распределению ролей внутри проектных групп.

1980-е годы стали временем профессионализации управления проектами. В этот период появились новые инструменты:

- Системы управления ресурсами (персоналом, финансами, материальными средствами).
- Подходы к управлению рисками и проблемами на протяжении всего жизненного цикла проекта.
- Методы обеспечения качества и повышения эффективности командной работы.

Значительный вклад в развитие проектного управления внесли профессиональные организации. В 1969 году в США был основан Project Management Institute (PMI), а в 1967 году в Европе была создана International Project Management Association (IPMA). В 1981 году PMI начал разработку PMBOK (Project Management Body of Knowledge) – методического руководства по управлению проектами, которое в 1996 году стало международным стандартом и с тех пор регулярно обновляется.

В 1990-е годы произошла глобальная стандартизация методов управления проектами, что привело к разработке международных стандартов, таких как ISO 10006-10007, а также национальных стандартов (PMI, PRINCE2, IPMA). В это же время началось активное внедрение гибких методологий (Agile, Scrum, Kanban), которые существенно изменили традиционный подход к управлению проектами, сделав его более динамичным и адаптивным.

Таким образом, процесс развития проектного управления можно разделить на несколько ключевых этапов: от первых организованных процессов древности, через появление структурированных моделей XX века, к современным гибким и адаптивным методологиям XXI века. Сегодня компании имеют возможность выбирать между традиционными системами управления, такими как Waterfall и PRINCE2, и гибкими подходами, включая Scrum, Kanban и Lean, в зависимости от специфики проекта и требований рынка.

1.2 Модель waterfall

Модель waterfall считается методом разработки программного обеспечения и управления проектами. Основной принцип этой модели заключается в выполнении каждого

шага в последовательном порядке, то есть только после завершения одного этапа можно приступить к следующему этапу.

Эта модель широко использовалась в строительстве, производстве, обороне, финансах и особенно в разработке программного обеспечения до появления гибкой методологии. Несмотря на многочисленные недостатки, Waterfall по-прежнему используется в проектах, требующих жесткого контроля и точного планирования.

1.2.1 Особенности

Каскадная модель характеризуется последовательностью и строгой дисциплиной в процессе разработки. Каждый этап должен быть полностью завершен, прежде чем переходить к следующему этапу. После завершения предыдущей фазы возврата к ней нет, что делает каскадную модель (waterfall) высокодисциплинированным методом управления проектами. Например, при строительстве дома будет невозможно переделать фундамент дома, если проблема будет обнаружена на этапе возведения крыши. Этот момент в проекте называется гейтом.

Отрегулируйте процесс. Все планы, требования и цели проекта описаны в документе. Все участники придерживаются официальных правил и не могут изменять их в ходе работы. Поскольку вернуться на предыдущий этап невозможно, требования к проекту не меняются после утверждения.

1.2.2 Этапы

Методология разработки Waterfall строится на 8 главных принципах:

- Важно, чтобы все этапы работы были задокументированы.
- Следующий этап не начинается до того, как будет завершен предыдущий.
- Пропуск этапов исключен.
- Если в процессе разработки требования к продукту поменялись, необходимо внести изменения в ТЗ.
- Нельзя откатиться на прошлый этап, чтобы что-то изменить.
- Разработка происходит в рамках одного общего процесса создания продукта, итераций нет.
- Выявление и исправление ошибок происходит только после окончания разработки на этапе тестирования.
- Клиент не может участвовать в создании продукта, кроме этапа разработки ТЗ.

Процесс разработки при использовании каскадной водопадной модели выглядит как поток, последовательно проходящий следующие фазы:

1. Анализ и определение требований проекта: Команда собирает требования к будущему продукту, после чего необходимо составить подробное техническое задание. На данном шаге также планируется график работ и происходит оценка возможных рисков.
2. Проектирование: На этом этапе готовят документы, в которых подробно описывается для программистов способ и план реализации сформулированных ранее требований. На этой стадии команда создает прототип и дизайн-макеты, а когда они будут готовы, подключаются разработчики.
3. Реализация: После завершения проектирования, программистами выполняется воплощение полноценного проекта. На этом этапе разработчики пишут код продукта согласно утвержденному плану, макетам и требованиям, работая четко по ТЗ.
4. Тестирование продукта: Когда код готов, начинается тестирование и отладка ПО. На этой стадии устраняют все недочеты, которые появлялись на предыдущих стадиях разработки.
5. Эксплуатация и поддержка: На заключительном этапе проект передают заказчику, продукт запускается в коммерческую эксплуатацию и обеспечивается его поддержка, включающая внесение новой функциональности и устранение ошибок.

1.2.3 Преимущества модели

В последнее время водопадная модель разработки уступает позиции более гибким методологиям, таким как Agile, однако для крупных проектов и организаций она все еще актуальна по следующим причинам:

1. Устойчивость к замене исполнителей. Разработчики могут приходить и уходить на протяжении всего жизненного цикла проекта, но благодаря подробному документированию изменение кадрового состава практически не влияет на процесс разработки, модель управления и сроки выполнения.
2. Инструкции и правила по всему процессу разработки. Работа начинается с детального анализа требований заказчика и всех условий реализации

проекта. Планы, стадии работы и процессы утверждают заранее, все данные фиксируются в документах, что в дальнейшем исключает возникновение вопросов. Исполнителям просто необходимо им следовать.

3. Строгий менеджмент. Модель Waterfall заставляет разработчиков, участвующих в проекте, быть дисциплинированными, соблюдать четкую последовательность работ и жесткие требования регламентов, оставаясь в рамках намеченного плана.
4. Гибкость на первых этапах работы. Изменения в первых фазах водопадного проекта могут быть произведены немедленно и с минимумом усилий, пока они не подкреплены кодом. За счет этого у заказчика и исполнителя есть значительный запас времени для кардинального изменения концепции работы программного обеспечения.
5. Определенность в сроках и размере бюджета. Стоимость будущего ПО, а также сроки сдачи проекта бывают рассчитаны и утверждены в самом начале и не изменяются в процессе. Это делает работу над продуктом прозрачной и помогает руководству, заранее зная, что и кто на каком этапе будет делать, составлять план расходов, собирать команду и прогнозировать сроки исполнения.

1.2.4 Недостатки модели

Сегодня водопадная модель разработки ПО, которая впервые была описана в 1970 году – более чем полвека назад, из-за недостаточной гибкости и громоздкости используется нечасто.

Эта модель не позволяет предусмотреть все проблемы в проекте заранее. Поскольку этапы следуют в жестком порядке и совместить разработку и тестирование для поиска уязвимостей нельзя, недостатки всплывут лишь в конце проекта при тестировании, и чтобы исправить их, придется затратить лишние средства и рабочие часы.

Минусом является и большой объем документации, которую приходится постоянно поддерживать в актуальном состоянии. Невозможно начать работу над проектом, пока детали не согласованы со всеми участниками процесса и не формализованы в виде документа.

Недостатком для заказчика можно назвать то, что он сможет увидеть результат только в конце проекта. До разработки и процесса тестирования клиент не допускается и не

сможет прокомментировать макеты или прототипы. В итоге массовый потребитель на выходе рискует получить продукт, не отвечающий его требованиям.

Проблема также возникает и с тем, что все требования следует определять заранее, тогда как клиент не всегда готов сказать, чего именно он хочет. Поэтому в случае большой неопределенности лучше использовать другие, более гибкие методологии.

1.3 Модель scrum

Scrum — один из самых популярных сегодня методов гибкой разработки программного обеспечения. В отличие от традиционной модели «Водопад», Scrum фокусируется на гибкости, постоянном совершенствовании и частой обратной связи от клиентов.

Scrum особенно хорошо подходит для проектов с постоянно меняющимися требованиями и требующими тесного взаимодействия между заинтересованными сторонами. В настоящее время этот метод не ограничивается только разработкой программного обеспечения, но и широко применяется в других областях, таких как управление проектами, производство, маркетинг и научные исследования.

Scrum считается гибкой методологией разработки программного обеспечения и управления проектами. Основным принцип этого метода заключается в работе короткими циклами, называемыми спринтами, где каждый спринт длится от 1 до 4 недель, и команда разработчиков завершает набор функций или возможностей продукта.

Scrum заменил многие традиционные модели разработки, такие как Waterfall, благодаря своей гибкости, быстрой обратной связи и оптимизации ресурсов.

1.3.1 Особенности

Scrum известен своей гибкостью, постоянным совершенствованием и ориентацией на ценность для клиента. Ключевые особенности включают в себя:

- Работа по спринтам: проект разбивается на спринты для пошаговой разработки продукта.
- Гибкость: Scrum позволяет быстро менять требования, не влияя на весь процесс разработки.
- Фокус на команде: Scrum делает упор на сотрудничество между членами команды и прозрачность работы.
- Постоянная обратная связь: клиенты и заинтересованные стороны могут быть вовлечены на каждом этапе для корректировки продукта в соответствии с фактическими требованиями.

1.3.2 Этапы

Scrum представляет собой итеративный процесс со следующими основными этапами:

- **Планирование спринта:** Этот этап происходит перед началом каждого спринта и выполняется всей командой Scrum, включая владельца продукта, Scrum-мастера и команду разработки. Владелец продукта представит список требований и функций, которые необходимо разработать на основе бэклога продукта. Команда разработчиков выберет цели, которые могут быть достигнуты в течение спринта, и внесет их в бэклог спринта.
- **Выполнение спринта:** это непрерывный рабочий период продолжительностью от 1 до 4 недель, в течение которого команда разработчиков фокусируется на выполнении задач, изложенных в Планировании спринта. На протяжении всего спринта команда проводит ежедневные Scrum-встречи (обычно продолжительностью около 15 минут) для обновления информации о ходе работ, выявления препятствий и корректировки плана по мере необходимости.
- **Ежедневный Scrum:** это короткое совещание, которое проводится каждый день в течение спринта. Каждый член команды расскажет о том, что он уже сделал, что будет делать дальше и какие препятствия могут повлиять на работу.
- **Обзор спринта:** По завершении спринта Scrum-команда проводит обзор спринта, чтобы представить достигнутые результаты владельцу продукта и заинтересованным сторонам.
- **Ретроспектива спринта (улучшение процесса):** После обзора спринта Scrum-команда проводит ретроспективу спринта, чтобы оценить, как она работала во время последнего спринта. Настало время для команды обсудить, что прошло хорошо, что требует улучшения, а также предложить способы оптимизации рабочего процесса для будущих спринтов.

1.3.3 Преимущества модели

Scrum приносит множество существенных преимуществ командам и организациям по разработке программного обеспечения. Одной из самых сильных сторон Scrum является его гибкость к меняющимся требованиям. Предприятия могут корректировать требования и направление продукта даже в ходе реализации проекта, что особенно важно в отраслях с

постоянными изменениями, таких как информационные технологии. Благодаря подходу коротких спринтов Scrum позволяет команде разработчиков легко адаптироваться к изменениям, не оказывая существенного влияния на общий прогресс. Кроме того, Scrum также помогает повысить производительность труда, разделяя работу на спринты и мотивируя команду сосредоточиться на достижении краткосрочных целей. Каждый спринт имеет четкие временные ограничения, что помогает команде оптимизировать процессы и минимизировать потери.

Scrum также помогает повысить прозрачность благодаря ежедневным встречам Scrum. Члены команды всегда понимают ход работы, препятствия, с которыми они сталкиваются, и вместе находят подходящие решения. Это создает тесное сотрудничество между членами команды, способствуя стабильному развитию проекта. Еще одним важным преимуществом является возможность раннего обнаружения ошибок. Постоянное тестирование продукта с помощью спринтов позволяет обнаруживать ошибки на ранней стадии, что позволяет экономить средства на их устранении по сравнению с традиционными моделями, такими как «Водопад». Наконец, Scrum также помогает оптимизировать затраты и время благодаря своему гибкому подходу и сокращению ненужной работы. Компании, внедряющие Scrum, могут быстрее выводить на рынок продукцию более высокого качества и лучше удовлетворять потребности клиентов.

1.3.4 Недостатки модели

Хотя Scrum имеет много преимуществ, у него есть и существенные ограничения. Одной из самых больших проблем является необходимость постоянного взаимодействия с клиентами. Поскольку Scrum требует частой обратной связи от клиентов и заинтересованных сторон, если клиенты не могут выделить время для участия в процессе разработки, проекту будет сложно оставаться ориентированным на продукт. Кроме того, Scrum сложно применять в крупных проектах. Для небольших команд из 3–9 человек Scrum работает хорошо, но при применении к более крупным проектам необходимо использовать модели масштабирования, что может повысить сложность управления.

Другая проблема заключается в том, что Scrum может легко выйти из-под контроля без хорошего Scrum-мастера. Scrum-мастер играет важную роль в поддержании процесса и помогает команде работать эффективно. Без опытного Scrum-мастера команда может потерять ориентацию и производительность.

2 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОЛОГИЙ WATERFALL И SCRUM

2.1 Разница между Scrum и Waterfall

Модели «Водопад» и «Скрам» представляют собой два разных подхода к управлению проектами, которые имеют свои преимущества и недостатки. Метод водопада — это традиционный метод, работающий на линейной основе, где каждая фаза разработки должна быть завершена, прежде чем перейти к следующей фазе. Это обеспечивает ясность в отношении объема работ, графика и бюджета, но не обеспечивает гибкости при изменении запросов. В то же время Scrum — более гибкая методология, которая фокусируется на разработке каждой части продукта в короткие циклы, что позволяет команде проекта быстро адаптироваться к изменениям и отзывам клиентов.

Важным различием между двумя подходами является подход к требованиям проекта. В Waterfall все требования должны быть определены в самом начале, а любые изменения сложно реализовать, что приводит к затратам. С другой стороны, Scrum позволяет обновлять требования на протяжении всего жизненного цикла разработки, помогая оптимизировать продукт в соответствии с реальными потребностями заказчика. Это делает Scrum подходящим для очень сложных проектов, требующих быстрой адаптации.

Scrum также имеет другой подход к управлению временем и прогрессом. В Waterfall этапы разработки часто длятся месяцы или даже годы, тогда как Scrum использует короткие спринты (1–4 недели), что позволяет лучше контролировать прогресс и снижать риски во время разработки. Кроме того, Scrum способствует постоянному тестированию и совершенствованию продукта, в то время как Waterfall тестирует продукт только после завершения всего процесса разработки.

2.2 Выбор между Waterfall и Scrum во многих случаях очевиден.

Хотя Scrum имеет множество преимуществ в современных средах разработки, он не всегда является оптимальным выбором. Waterfall по-прежнему подходит для проектов с четкими начальными требованиями, небольшим количеством изменений и высокой стабильностью, например, проектов в сфере финансов, строительства или промышленного производства. Эти проекты часто требуют подробной документации и четких графиков, что позволяет легко контролировать бюджеты и сроки.

В то же время Scrum больше подходит для проектов по разработке программного обеспечения, технологических продуктов или проектов с высоким уровнем изменений.

Если проект требует постоянной обратной связи с клиентами и частых обновлений, Scrum — лучший выбор. Эта модель помогает компаниям быстро выводить продукцию на рынок, тестировать новые идеи и вносить коррективы на основе реальных отзывов.

Scrum и Waterfall — это не две совершенно противоположные методологии, но каждая из них подходит для определенных типов проектов. Сегодня многие организации сочетают оба подхода на разных этапах проекта, чтобы воспользоваться преимуществами каждой модели. Например, этап планирования может следовать модели «Водопад», чтобы обеспечить строгость, а затем перейти к Scrum, чтобы обеспечить гибкость в ходе разработки. Выбор правильной модели зависит от характеристик проекта, требований заказчика и адаптивности команды разработчиков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе мы провели сравнительный анализ двух популярных подходов к управлению проектами в сфере IT — WATERFALL и Scrum. Оба метода имеют свои преимущества и недостатки, а их выбор во многом зависит от специфики проекта, требований заказчика и динамики изменений в ходе разработки.

Водопад — традиционный последовательный метод, обеспечивающий четкое планирование, жесткий контроль сроков и бюджетов. Однако его недостатком является низкая гибкость и любые изменения могут негативно сказаться на сроках завершения проекта. Scrum, напротив, представляет собой гибкий подход, позволяющий командам быстро адаптироваться к меняющимся условиям и взаимодействовать с клиентами на протяжении всего цикла разработки. Однако такой подход требует высокой дисциплины, активного участия клиентов и хорошо организованного самоуправления команды.

Результаты исследований показывают, что в современной ИТ-индустрии все чаще применяется метод, сочетающий в себе преимущества обоих методов. Важно выбрать тот подход, который наилучшим образом соответствует конкретным условиям проекта и способствует успешной реализации проекта. Сравнительный анализ методов управления проектами позволяет глубже понять их особенности и применимость в различных ситуациях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://neogenda.com/blog/agile-scrum-kanban-i-waterfall> .
2. Бочаров А.В., Смирнова О.Н. Гибкие методологии в IT: сравнительный анализ Scrum и Waterfall / А.В. Бочаров, О.Н. Смирнова // Международный журнал информационных технологий и проектного управления, 2022.
3. Петров А. Agile и Waterfall: сравнение и выбор методологии / А. Петров. – Вестник проектного управления, 2021.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kaiten.ru/blog/waterfall-agile-scrum-kanban/> .
5. Хелдман К. Управление проектами: традиционные и гибкие методологии / Ким Хелдман. – Москва: ДМК Пресс, 2020.