

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ЦИФРОВЫХ ПРОДУКТОВ И НЕЛИНЕЙНЫЕ СЦЕНАРИИ

А. А. Измайлова, А. Г. Будрин

Национальный исследовательский университет ИТМО,
Санкт-Петербург, Россия

Цифровые продукты характеризуются быстрой масштабируемостью, постоянными обновлениями и тесной зависимостью от пользовательских данных. Эти особенности создают высокую неопределенность, что требует нового подхода к управлению, способного оперативно реагировать на изменения спроса, технологические сдвиги и развитие бизнес-моделей. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки модели, адекватно отражающей развитие цифровых продуктов в условиях высокой изменчивости. Цель исследования – создание интегрированной модели управления жизненным циклом цифрового продукта, которая объединяет классическую восьмиступенчатую модель с принципами нелинейного развития, заимствованными из теории жизненного цикла организаций. Методология исследования базируется на систематическом обзоре литературы, сравнительном анализе и концептуальном моделировании. Результаты исследования показывают, что предложенная модель охватывает все этапы жизненного цикла цифрового продукта – от идеи и концепции до разработки, тестирования, запуска, активного роста, зрелости, спада и вывода с рынка. Особое внимание уделено сценарным отклонениям, таким как смена концепции, перезапуск, интеграция, повторный рост и контролируемое завершение, что позволяет адаптировать модель к условиям нестабильной среды. Практическая значимость модели заключается в ее применимости для стратегического планирования и оптимизации управленческих решений, а также в возможности прогнозирования рисков и переходов между фазами. Ограничением работы является ее концептуальный характер, что требует дальнейшей эмпирической валидации и разработки количественных методов оценки сценарных переходов. Будущие исследования могут быть направлены на адаптацию модели к различным отраслям цифровой экономики и изучение влияния институциональных факторов на динамику жизненного цикла цифровых продуктов.

Ключевые слова: управление жизненным циклом, цифровая трансформация, цифровые продукты, VUCA, гибкие методологии.

LIFE CYCLE OF DIGITAL PRODUCTS AND NON-LINEAR SCENARIOS

Alina A. Izmailova, Aleksandr G. Budrin

ITMO University, Saint Petersburg, Russia

Digital products are characterized by fast scalability, continuous renewal and close dependence on users' data. Such features cause high uncertainty, which requires a new approach to administration that could respond quickly to changes in demand, technological shifts and development of business-models. Research topicality is stipulated by the necessity to work out models that can adequately demonstrate the development of digital products in conditions of high changeability. The goal of the research is to elaborate an integrated model of digital product life cycle administration, which can combine the classical eight-stage model with principles of non-linear development borrowed from the theory of organization life cycle. Research methodology is based on systematic literature review, comparative analysis and conceptual modeling. Research findings show that the proposed model covers all stages of digital product life cycle, from the idea and concept to development, testing, launch, active growth, maturity, slump and withdrawal from market. Special attention is paid to scenario deviations, such as concept alteration, re-launch, integration, repeated growth and controlled completion, which can adapt model to conditions of unstable environment. Practical importance of the model implies its usage for strategic planning and optimizing managerial solutions, as well as possibility to forecast risks and transitions from one phase to another. Research restriction is connected with its conceptual nature, which requires further empiric validation and elaboration of quantitative

methods of scenario transition evaluation. Future investigations can aim at adaptation of the model to different branches of digital economy and study of the impact of institutional factors on dynamics of digital product life cycle. *Keywords:* life cycle administration, digital transformation, digital products, VUCA, flexible methodologies.

Введение

Современная экономика переживает этап интенсивной цифровой трансформации. Компании оказываются в условиях, где устойчивость и успех во многом определяются способностью адаптировать свои продукты к быстро меняющейся внешней среде. В ситуации высокой изменчивости, неопределенности, сложности и неоднозначности, т. е. в условиях VUCA-мира, традиционные модели управления жизненным циклом (ЖЦ) продуктов все чаще теряют свою эффективность [5].

Цифровые продукты обладают особенностями, которые принципиально отличают их от физических. Они легко масштабируемы, нематериальны, требуют постоянных обновлений и характеризуются тесной связью с пользовательскими данными [36]. В результате жизненный цикл таких продуктов становится не только более коротким, но и существенно более сложным для управления. Вопросы своевременной адаптации к требованиям пользователей, поддержки качества в условиях ускоренных итераций и снижения издержек на всех этапах жизненного цикла выходят на первый план.

На смену устоявшимся линейным моделям приходит понимание, что цифровой продукт может проходить через альтернативные траектории: от pivot-сценариев до взрывного роста, повторных запусков или контролируемого завершения. Управление такими сценариями требует адаптивности, глубокой аналитики и интеграции цифровых технологий [8].

Одновременно с растущей сложностью управления продуктами цифровизация открывает и новые возможности. Технологии цифровых двойников позволяют моделировать поведение продукта и предсказывать его развитие [37; 54], искусственный интеллект – выявлять потенциальные рис-

ки, ускорять разработку продукта и оптимизировать ключевые решения, а гибкие методологии разработки – оперативно реагировать на внешние изменения и обратную связь пользователей [25]. Все это формирует предпосылки для перехода к управлению жизненным циклом следующего поколения – более гибкому, адаптивному и ориентированному на данные.

Цель исследования – разработать интегрированную модель управления жизненным циклом цифрового продукта, отражающую как классические этапы цикла, так и возможные отклонения от линейной траектории. Такой синтез позволяет посмотреть на продукт как на живую систему, путь которой не всегда предсказуем, но поддается осмысленному управлению. Модель включает восемь основных фаз и описывает возможные траектории их развития, которые часто случаются в реальной практике.

Методология исследования

Исследование опирается на сочетание систематического обзора литературы, сравнительного анализа и концептуального моделирования. Нами был проведен структурированный анализ публикаций по вопросам управления жизненным циклом продуктов, цифровой трансформации и внедрения сквозных цифровых технологий за последние 5–7 лет. В выборку вошли академические источники, индексируемые в базах данных Scopus, Web of Science, RSCI и ВАК, а также отчеты консалтинговых агентств Gartner, IBM, McKinsey и case study компаний.

Далее на основе выявленных паттернов разработана адаптированная модель жизненного цикла цифрового продукта, которая основана на интеграции классической восьмиступенчатой модели жизненного цикла продукта и подхода Ицхака Адизеса к нелинейному развитию организаций [1].

Линейная структура стадий заимствована из традиционной продуктовой модели, а система альтернативных сценариев – из модели Адизеса. Такой синтез позволяет учитывать специфику цифровых продуктов и адаптировать жизненный цикл к условиям высокой изменчивости и неопределенности.

Современный контекст управления жизненным циклом цифрового продукта

В условиях ускоряющейся цифровой трансформации управление жизненным циклом цифрового продукта становится одной из ключевых задач стратегического менеджмента. Современные цифровые продукты развиваются в среде высокой неопределенности, технологической насыщенности и непрерывного пользовательского взаимодействия. Такие характеристики резко отличают их от классических физических продуктов и требуют переосмысления подходов к планированию, управлению и завершению жизненного цикла.

Существенное влияние на динамику жизненного цикла оказывает технологический прогресс – укорачивается фаза внедрения, ускоряются переходы между стадиями, появляются новые сценарии развития, не вписывающиеся в традиционную линейную схему. В рамках VUCA-парадигмы мира (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) компании сталкиваются с необходимостью принимать быстрые и точные решения в условиях постоянных изменений. Традиционные модели жизненного цикла все чаще оказываются недостаточными для анализа и управления цифровыми продуктами, особенно когда продукт может не проходить фазы зрелости или спада, а вместо этого пивотироваться, интегрироваться в экосистему или породить спин-офф.

На этом фоне важнейшими трендами становятся:

- цифровые двойники как инструмент моделирования поведения продукта, прогнозирования сбоев и принятия решений в реальном времени [21];

- гибкие методологии разработки, такие как Agile, Scrum, Lean Startup, CI/CD, обеспечивающие итеративность, обратную связь и быструю адаптацию продукта под изменяющиеся требования [3; 13];

- data-driven-управление, подразумевающее использование аналитики, A/B-тестирования, персонализации и машинного обучения для принятия решений на каждом этапе ЖЦ [56];

- масштабируемость через облачную инфраструктуру, фиче-флаги и модульную архитектуру, позволяющие быстро адаптировать продукт под разные сегменты рынка и масштабировать его без высоких рисков для инфраструктуры [4; 28; 51];

- институциональные и нормативные изменения, направленные на регулирование платформ, этику AI и устойчивость цифровых решений [45];

- изменение пользовательских ожиданий в сторону предпочтений персонализированного опыта, мгновенных обновлений и постоянного развития продукта [34; 41].

Эти тенденции стимулируют появление новых управленческих практик: внимание смещается от контроля линейных стадий к динамическому управлению сценариями развития. Например, практика soft end-of-life (мягкое окончание жизненного цикла) и цифровых моделей миграции заменяет традиционный вывод продукта с рынка, позволяя плавно переводить пользователей на новые версии продукта [44].

Кроме того, усиливается значение особенностей цифровых продуктов, например, их нематериальность, неисчерпаемость и масштабируемость. Один раз созданный цифровой продукт может быть тиражирован без дополнительных переменных затрат, а его архитектура позволяет адаптироваться и расширяться с минимальными усилиями. Это означает, что управление продуктом должно учитывать не только текущую эффективность, но и потенциал для роста, интеграции или его трансформации.

Концептуальные основы предлагаемой модели

Современные цифровые продукты развиваются в условиях высокой неопределенности, технологических скачков и постоянной обратной связи от пользователей. Классическая линейная модель жизненного цикла продукта, сформированная в индустриальной экономике, все хуже описывает поведение цифровых продуктов – от программного обеспечения до цифровых активов [35].

В отличие от физических продуктов цифровые продукты:

- не имеют физического износа;
- легко обновляются и масштабируются;
- могут менять бизнес-модель на любом этапе;
- подвержены сетевым эффектам;
- зависят от пользовательских данных.

Разработанная модель жизненного цикла цифрового продукта основана на объединении двух методологических подходов. С одной стороны, она включает линейную восьмиступенчатую структуру, отражающую этапы развития продукта от идеи до вывода с рынка [17]. Эта структура опирается на расширенную версию классической модели жизненного цикла, принятой в маркетинговой и стратегической литературе.

С другой стороны, модель заимствует принципиальный подход к сценариям развития из теории жизненного цикла организаций Ицхака Адизеса [1]. Из данной теории взята идея сценарных развилочек, возвратов и альтернативных маршрутов. Цифровой продукт не всегда движется от запуска к зрелости и спаду. Он может пройти через пивот, интеграцию в другие экосистемы, повторный рост, стагнацию или резкий крах. Такие отклонения являются не исключением, а нормой в цифровой среде, характеризующейся высокой турбулентностью, где продукты вынуждены непрерывно адаптироваться к изменениям [16].

Модель учитывает технологические изменения, определяющие контекст цифровой экономики:

- цифровые двойники позволяют моделировать продукт и его поведение в различных сценариях;
- большие данные и искусственный интеллект обеспечивают предиктивное обслуживание и персонализацию продукта;
- Agile, Lean, CI/CD внедряют итеративность и ускоряют переход между фазами цикла;
- фиче-флаги и модульная архитектура делают возможным тонкое управление функциональностью продукта по мере его развития.

Отдельное внимание при этом уделяется экономическим характеристикам цифровых продуктов – их нематериальной природе, высокой масштабируемости и возможности многократного использования без дополнительных издержек [10]. Это создает фундаментальные отличия от управления физическими продуктами, особенно на этапах масштабирования, зрелости и завершения.

Таким образом, предложенная модель жизненного цикла цифрового продукта сочетает этапность, гибкость и интеграцию современных практик. Она применима к различным типам продуктов и позволяет точнее прогнозировать возможные траектории развития.

Этапы жизненного цикла в период создания цифрового продукта

Первые три стадии жизненного цикла формируют фундамент будущего продукта. Их ключевая особенность в цифровом контексте – высокая неопределенность, требующая итеративного подхода в ответ на обратную связь и рыночные изменения.

1. Идея и концепция

На этом этапе формируется идея ценности продукта: команда исследует потребности аудитории, оценивает рынок и выстраивает начальное бизнес-моделирование. Методы дизайн-мышления и Lean Startup позволяют быстро проверять кон-

цепции с минимальными затратами [23; 25; 46]. Важную роль играет анализ больших данных, выявляющий поведенческие паттерны. Ключевые риски связаны с переоценкой потенциала идеи или выбором нерелевантной аудитории [50]. Показатели результативности – это прежде всего валидация рыночной ниши и готовность потенциальных пользователей решать обозначенную проблему новым способом.

2. Разработка

Процесс разработки цифрового продукта требует гибких подходов и высокой адаптивности. Использование гибких методов обеспечивает быструю итерацию, а фиче-флаги и модульная архитектура позволяют увеличивать функциональность продукта без полной переработки кода. В условиях цифровой экономики особую значимость приобретает контроль над проектными метриками – velocity, burn rate, OTD [6]. Ключевыми рисками на данном этапе становятся перерасход ресурсов, нарушение сроков и неуправляемая слож-

ность продукта. На этом этапе цифровые двойники могут применяться для проверки архитектурных решений и подготовки инфраструктуры к масштабированию [49].

3. Тестирование

Завершающая стадия начального цикла фокусируется на проверке стабильности и восприятия продукта. Применяются функциональные, нагрузочные и пользовательские тесты, А/В-эксперименты и бета-релизы. В случае сложных продуктов эффективны симуляции с помощью цифровых двойников, имитирующих поведение пользователей [11]. Основными ключевыми показателями на данном этапе становятся количество критических дефектов, охват тестами, удовлетворенность бета-аудитории. Риски – ускользающие ошибки и негативный пользовательский опыт, способные затормозить переход к релизу продукта [24]. В ответ на выявленные проблемы может приниматься решение о перезапуске или доработке MVP (минимально жизнеспособного продукта) (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Описание этапов жизненного цикла в период фазы создания продукта

Период развития	Создание продукта		
	Идея и концепция	Разработка	Тестирование
Примерная длительность	2–4 недели	0,5–2 года	4–8 месяцев
Ключевые задачи	Генерация идей, исследование рынка потребительских потребностей, оценка концепции	Проектирование продукта, разработка продукта, UI/UX-оптимизация, подготовка инфраструктуры	Функциональное тестирование, нагрузочное тестирование, тестирование безопасности, бета-тестирование
Основные риски	Ошибки в оценке рынка или потребностей, выбор неконкурентоспособной идеи, выбор нерентабельной идеи	Перерасход бюджета, срыв сроков, активный рост сложности продукта	Необнаруженные критические проблемы, негативный отзыв тестовых пользователей
Ключевые показатели (KPI)	Оценка потенциала рынка, оценка окупаемости	Velocity, OTD, процент реализованных функций	Количество выявленных дефектов, покрытие тестами, удовлетворенность бета-пользователей
Инновационные решения	Большие данные, нематериальность как масштабируемость	Цифровые двойники, фиче-флаги, модульная архитектура продукта	Цифровые двойники, А/В-тестирование
Возможные сценарные ответвления	Отказ от идеи, ранний пивот	Пересмотр требований, ускоренный выпуск	Перезапуск, сворачивание
Факторы смены траектории	Изменение потребностей, изменение технологии	Давление выйти на рынок, новые требования после прототипа	Реакция первых пользователей, внешние факторы
Тренды	Дизайн-мышление, Lean Startup	Agile, DevOps, CI/CD	Бета-релизы, крауд-маркетинг
Управленческие рекомендации	CustDev-исследования, стратегическое обоснование идеи	Контроль проектных метрик, применение гибких методологий	Сбор обратной связи, улучшение UX (пользовательский опыт), анализ причин провала

Анализ начальных этапов жизненного цикла цифрового продукта позволяет выявить общие особенности и ключевые вызовы.

Во-первых, значительное влияние оказывают современные методологии и инструменты: гибкие подходы, цифровые двойники и модульная архитектура становятся необходимыми условиями успешной разработки и тестирования.

Во-вторых, ранняя работа с пользователями через CustDev, A/B-тесты, бета-релизы позволяет минимизировать риски несоответствия рыночным ожиданиям. Начальные стадии особенно чувствительны к выбору приоритетов: от корректной формулировки идеи до технически выверенной реализации. Инновации на этих этапах не опциональны, а обязательны для выхода на фазу масштабирования. Трансформация идей в устойчивые цифровые решения требует не только технической, но и управленческой зрелости, так как именно здесь закладывается фундамент будущего роста.

Этапы жизненного цикла в активный период цифрового продукта

Этапы запуска, роста и зрелости отражают активный период жизненного цикла цифрового продукта – от выхода на рынок до достижения стабильных бизнес-показателей. В это время усиливается роль масштабируемости, оперативного реагирования на обратную связь и внедрения устойчивых практик обновлений.

4. Запуск

Стадия вывода цифрового продукта на рынок сопряжена с высокой степенью неопределенности и требует синергии маркетинговых, технических и организационных усилий. Основная задача – достичь первичного рыночного отклика и сформировать базу активных пользователей. Важными элементами на этом этапе становятся персонализированный пользовательский опыт, адаптация под обратную связь в режиме реального времени, а также устойчивость инфраструктуры при пер-

вых нагрузках [19; 39]. Интеграция цифровых двойников позволяет имитировать поведение пользователей и смоделировать пиковые нагрузки еще до запуска, снижая риск технических сбоев.

5. Рост

В случае успешного запуска продукт переходит на этап роста. Это критически важный период, когда необходимо обеспечить стабильный рост пользовательской базы, выручки и узнаваемости бренда. Ключевые вызовы – масштабирование продукта и организации, конкуренция и удержание пользователей. На передний план выходят облачные технологии, AI-рекомендательные системы, а также гибкая настройка продуктовых метрик. Внедрение CI/CD позволяет ускорить релизы [38; 42], а использование метрик CAC, Retention и Referral Rate помогает управлять ростом рационально [30]. Компании-единобоги, например, Notion или Figma, демонстрируют, как продуманный подход к масштабированию помогает добиться экспоненциального роста без потери качества.

6. Зрелость

На этом этапе продукт достигает пика рыночной зрелости, сталкиваясь с насыщением и новыми вызовами: оптимизация затрат, удержание лояльной аудитории, борьба с технологическим устареванием. Для цифровых продуктов это фаза активного поддержания интереса через регулярные обновления, A/B-тестирование, персонализацию, переход к подписочным моделям [31; 43]. Примеры зрелых цифровых экосистем, таких как Spotify и Dropbox, подтверждают, что сохранение гибкости и опора на поведенческую аналитику позволяют продлить жизненный цикл продукта (табл. 2).

Развитие цифрового продукта от запуска к зрелости требует стратегического управления скоростью и направлением роста. На этих стадиях ключевую роль играют инструменты масштабирования, аналитика поведения пользователей и постоянное внедрение улучшений.

Т а б л и ц а 2

Описание этапов жизненного цикла в активный период продукта

Период развития	Активное развитие		
	Запуск	Рост	Зрелость
Примерная длительность	1–2 месяца	1–3 года	2–3 года
Ключевые задачи	Вывод продукта на рынок, маркетинговое продвижение, поддержка пользователей	Наращивание аудитории и продаж, масштабирование, регулярные обновления	Удержание доли рынка, оптимизация расходов, регулярные обновления
Основные риски	Низкий спрос, технические сбои, неудачное позиционирование	Проблема масштабируемости, высокая конкуренция, отток пользователей	Перенасыщение рынка, моральное и технологическое устаревание, ценовые войны
Ключевые показатели (KPI)	Количество пользователей, конверсия, вовлеченность, NPS	Темпы прироста, доля рынка, удержание пользователей, CAC, Referral Rate (коэффициент реферальности)	DAU/MAU, ARPU, Retention
Инновационные решения	Персонализация, цифровые двойники	Облачное масштабирование, ИИ-рекомендации, цифровые двойники	Agile-обновления, персонализация, поддержка SaaS-модели
Возможные сценарные ответвления	Взрывной рост, плато	Продление роста, начало спада	Реинжиниринг, начало спада
Факторы смены траектории	Вирусный эффект, ограниченные емкости рынка	Крупное обновление, конкурентный демпинг	Технологический прорыв у конкурентов, смена предпочтений
Тренды	Единороги, инвестиции на стадии роста	Подписочная модель, CI/CD	Продление жизни продукта, изменение функциональности продукта, супер-аппы
Управленческие рекомендации	Масштабирование, удержание клиентов, отслеживание конкурентов	Ценовые стратегии, выход на новые рынки	Решение о перезапуске или выводе с рынка, поддержка лояльных клиентов

Инновации становятся не просто конкурентными преимуществами, а необходимыми условиями существования на высококонкурентном рынке. Современные практики, такие как CI/CD, A/B-тесты и использование цифровых двойников, обеспечивают устойчивость продукта в данной среде. Важно отметить, что зрелость не всегда означает неизбежный спад, так как грамотное управление жизненным циклом может дать возможность для повторного роста.

Этапы жизненного цикла в период спада и вывода цифрового продукта с рынка

Заключительная фаза жизненного цикла охватывает линейные этапы спада и вывода продукта с рынка. В этот период ключевыми задачами становятся управление остаточной ценностью, минимизация потерь и обеспечение аккуратного перехода как для пользователей, так и для внутренних процессов компании. В условиях цифровой экономики даже стадии завершения

требуют активного применения технологических решений – от применения цифровых двойников до планирования миграции данных.

7. Спад

На данном этапе наблюдаются снижение выручки, рост оттока пользователей, а также падение интереса к продукту. Причины могут быть как внешними, например, технологические прорывы или изменение пользовательских предпочтений, так и внутренними, такими как исчерпание инноваций, стагнация команды [17]. Ключевая задача в этот момент – управлять снижением инвестиций и поддерживать остаточную клиентскую базу [27]. Использование цифровых двойников позволяет отслеживать поведенческие изменения оставшихся пользователей и принимать обоснованные решения о степени их поддержки. Важно грамотно выстраивать маркетинговую стратегию, адаптировать продуктовую инфраструктуру и искать возможности для модернизации или делегирования функциональности продукта.

8. Вывод с рынка

Этот этап требует планомерного вывода продукта с рынка с сохранением доверия и лояльности аудитории. Основные действия – это уведомление пользователей о выводе продукта, миграция данных и завершение внутренних процессов [57]. Управленческие решения включают в себя запуск антикризисных коммуникаций, формирование digital-архива продукта и

реинтеграцию команды в другие направления [52]. Цифровая модель миграции помогает протестировать разные сценарии ухода и выбрать наименее болезненный. Компании, успешно прошедшие этот этап, например, Google с Google Reader, показывают важность ответственности и прозрачности в период завершения жизненного цикла цифрового продукта (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Описание этапов жизненного цикла в период спада и вывода цифрового продукта с рынка

Период развития	Снижение и вывод	
	Спад	Вывод с рынка
Примерная длительность	1–2 года	3–4 месяца
Ключевые задачи	Снижение инвестиций, поддержка оставшихся пользователей	Плановое закрытие, уведомление пользователей, миграция данных пользователей
Основные риски	Ускорение оттока пользователей, репутационные риски, юридические риски	Недовольство клиентов, юридические претензии
Ключевые показатели (KPI)	Темп снижения выручки, Churn (коэффициент оттока), остаточный MRR (регулярный ежемесячный доход), Burn rate	Процент уведомлений, удовлетворенность коммуникацией, снижение затрат
Инновационные решения	Цифровые двойники, A/B-тестирование	Цифровая модель миграции, кризисное планирование
Возможные сценарные ответвления	Контролируемое завершение, модернизация	Полный вывод, наследование
Факторы смены траектории	Устаревание технологии	Фокус на новых продуктах, экономическая нецелесообразность
Тренды	Soft end-of-life	Циркулярная экономика
Управленческие рекомендации	PR-стратегия, анализ причин спада, оптимизация поддержки продукта	Коммуникация с командой и пользователями, миграция, сохранение команды

Грамотное управление завершающими этапами позволяет не только сохранить остаточную ценность, но и минимизировать потери – финансовые, репутационные и кадровые. Все чаще эти этапы рассматриваются как источник данных и опыта, который можно использовать при запуске новых цифровых решений. Поддержание управляемости на завершающей фазе – это признак зрелого подхода к управлению цифровыми продуктами.

Нелинейные сценарии развития жизненного цикла цифрового продукта

Хотя восьмиступенчатая модель жизненного цикла и отражает классическую траекторию развития цифрового продукта, на практике жизненный цикл часто принимает нелинейный характер. Причины отклонений могут быть разными – от

негативной обратной связи пользователей на ранних стадиях до технологического отставания или изменения пользовательских предпочтений. Такие сценарии, как пивот, перезапуск, интеграция, реинжиниринг, или спин-офф, становятся инструментами адаптации к внешним и внутренним изменениям. Они позволяют не только избежать преждевременного завершения, но и продлить жизненный цикл, восстановить рост или трансформировать продукт в соответствии с новыми стратегическими ориентирами.

В рамках данной модели выделено 13 нелинейных сценариев:

1. Pivot, или смена концепции

Сценарий pivot реализуется на ранних этапах, когда продукт не находит отклика у аудитории или не достигает product-market fit (точного соответствия созданного

продукта реальным потребностям). В таком случае команда продукта переосмысливает ценностное предложение, меняет сегмент, технологическую базу или бизнес-модель [3; 14]. Примером является Slack, выросший из командного чата во внутриигровом проекте Glitch.

2. Ранний отказ от идеи

Если результаты предварительных исследований и тестирования оказываются негативными, проект может быть закрыт еще до его выхода на рынок. Такой сценарий позволяет избежать больших потерь, но требует зрелости в управлении инвестициями и ожиданиями [57]. Классическими примерами данного сценария являются закрытие Google Health при первом запуске и неудачный эксперимент Amazon Destinations в сфере локального туризма.

3. Ускоренный выпуск

В условиях давления сроков или рынка продукт может быть выведен на рынок без достаточной проверки. Это решение часто оправдывается стремлением опередить конкурентов или уложиться в бюджет, но может быть чревато репутационными и техническими проблемами. Примером является релиз Cyberpunk 2077, вызвавший шквал критики из-за технических проблем [54], связанных с ранним релизом, а также Windows Vista, где технические недоработки стали мемом.

4. Перезапуск продукта

Если первый выход на рынок оказался неудачным, но идея сохраняет потенциал, хорошим сценарием может стать перезапуск продукта. Перезапуск может включать переработку функционала, редизайн или новую маркетинговую стратегию [2]. Удачные примеры – трансформация Google Hangouts в Google Meet.

5. Взрывной рост

При попадании в тренд или запуске вирусного механизма продукт может резко вырасти. Такой сценарий требует мгновенного масштабирования и усиления команды [20]. Так было у Zoom на фоне пандемии.

6. Выход на плато

После активного роста может наступить этап длительного плато – рост замедляется, рынок стабилизируется. В таком случае команда продукта фокусируется на удержании пользователей, оптимизации, повышении качества сервиса [47]. Примеры – Netflix, Dropbox, LinkedIn, которые и в настоящее время находятся в стадии плато.

7. Интеграция (слияние или поглощение)

В момент, когда продукт достигает определенного уровня, он может быть поглощен более крупной экосистемой. Это обеспечивает масштаб, но требует синхронизации технологий и стратегий [53]. Ярким примером может стать Marvel как часть Disney+. Возможен и обратный сценарий, когда цифровой продукт может сам поглотить своих конкурентов и оказаться в более устойчивой рыночной позиции [15]. Примером такой интеграции может стать поглощение Delivery Club «Яндекс Едой».

8. Повторный рост, или ревитализация

В случае, если продукт начинает терять позиции, возможна стратегическая перезагрузка – редизайн, добавление новых функций, изменение тарифов [40]. Успешные примеры – Spotify, расширяющий функции персонализации, или Windows 10, обновивший доверие после неудачных предыдущих версий.

9. Стагнация или застой

В некоторых случаях продукт не завершает свой цикл, но и не развивается. В него не инвестируют, он не обновляется, просто оставаясь на плаву [33]. Так произошло с Evernote, MySpace и рядом устаревших браузеров – они функционируют, но утратили актуальность и аудиторию.

10. Деление продукта, или спин-офф

В случае, когда один продукт охватывает слишком широкий функционал или обслуживает слишком разные аудитории, его можно разделить. Это улучшает фокус, но может запутать пользователей [9]. Так появлялись отдельные приложения в пакете Microsoft Office Mobile.

11. Реинжиниринг продукта

Сценарий предполагает радикальное обновление архитектуры, интерфейса или логики работы продукта и позволяет преодолеть технологическое отставание или усталость аудитории [7]. Примерами могут стать редизайн Reddit и трансформация Microsoft Teams с учетом новых требований.

12. Контролируемое завершение

В случае, если продукт больше неэффективен, его можно закрыть плавно – уведомить пользователей, сохранить данные, предложить альтернативы. Это снижает репутационные, финансовые и юридические риски и сохраняет лояльность аудитории [12]. Примерами контролируемого завершения могут стать Google Inbox, Adobe Flash, Yahoo Messenger.

13. Наследование продукта

В некоторых случаях продукт передает функциональность более современному решению. Пользователи мигрируют, функционал или UX остается, но бренд исчезает [29]. Так Skype уступил место Teams, а Inbox – обновленному Gmail.

14. Резкий крах

Наихудший сценарий развития жизненного цикла продукта – мгновенный крах из-за внешних факторов или внутренних ошибок [18]. Примеры – Quibi, не выдержавший конкуренции с классическими видеоплатформами, Google Wave, закрытый, несмотря на инновационную идею, и Nokia, не успевшая адаптироваться к мобильной революции (табл. 4).

Таблица 4

Описание нелинейных сценариев развития жизненного цикла цифрового продукта

Этап ЖЦ	Сценарий	Триггеры	Действия команды	Риски	Примеры (кейсы)
1	2	3	4	5	6
Идея/разработка/тест	Pivot (смена концепции продукта)	Низкий рост пользователей, отсутствие market fit, негативный фидбек, технологические возможности	Смена концепции, новое ценностное предложение, переход к другому сегменту, новая бизнес-модель	Потеря инвестиций, утрата доверия, неопределенность курса	Slack (Glitch)
	Ранний отказ от идеи	Негативные результаты исследования, отсутствие потенциала, высокие финансовые риски	Прекращение проекта до стадии разработки, приостановка инвестиций	Упущенные ресурсы, неэффективность команды R&D	Google Health (первый запуск), Amazon Destinations
Запуск	Ускоренный выпуск	Требования рынка к скорости, давление конкуренции, ограниченный бюджет	Сокращение фичей, минимизация тестирования	Проблемы качества, плохой первый фидбек, репутационные риски	Cyberpunk 2077, Windows Vista
	Перезапуск продукта	Провал первого запуска, фидбек пользователей, высокая ценность идеи	Доработка функционала, изменение позиционирования, новая маркетинговая стратегия	Снижение доверия, удвоение затрат, высокие ожидания	Google Meet (после Hangouts), Apple Maps Clubhouse
Рост	Взрывной рост	Удачный запуск, вирусный эффект	Масштабирование, привлечение инвестиций, ускорение дорожной карты	Перегрузка инфраструктуры, недостаток команды, рост конкуренции	Zoom, ChatGPT
	Выход на плато	Насыщение аудитории, достижение емкости рынка	Оптимизация расходов, удержание клиентов, улучшение сервиса	Отток пользователей, проблемы с монетизацией	Netflix (в зрелости), Dropbox, LinkedIn
	Интеграция (слияние/поглощение продукта)	Необходимость масштабирования, выгодное предложение	Согласие на слияние, интеграция данных и технологий, ребрендинг	Потеря автономии, изменение стратегии, культурные конфликты	Marvel → Disney+

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6
Рост/зрелость	Повторный рост (ревитализация)	Снижение роста, отток пользователей, новые тренды	Крупное обновление, новые функции, смена тарифов	Ошибки в развитии, недовольство пользователей, технические проблемы	Windows 10, Pokemon Go, Spotify
	Стагнация (застой развития)	Отсутствие новых идей, недостаток инвестиций, стабильность без роста	Минимальные обновления, поддержка без улучшений	Потеря конкурентоспособности, снижение базы, риск спада	Evernote, MySpace (старые браузеры)
	Деление продукта (спин-офф)	Широкий функционал, разные сценарии использования, разные сегменты	Выделение в отдельное приложение, разделение продуктовой линии	Неудобства пользователей, рост затрат, конфликт интересов	Foursquare → Swarm, Office Mobile split
	Рейнжиниринг продукта	Технологическое отставание, снижение интереса, обратная связь	Крупное обновление архитектуры и интерфейса, новые ценностные предложения	Сложность реализации, отторжение обновления, высокие расходы	Microsoft Teams
Спад	Контролируемое завершение	Спад спроса, неэффективность поддержки	Мягкий вывод, уведомление пользователей, миграция данных	Потеря лояльности, сложность миграции, юридические риски	Google Inbox, Adobe Flash, Yahoo Messenger
	Наследование продукта	Появление более перспективного решения, консолидация экосистемы	Перевод пользователей, реиспользование кода или функций, слияние с новым продуктом	Конфликт интересов, обучение пользователей, потеря бренда	Skype → Teams, Inbox → Gmail (новый UX), Classic Google Sites → New Sites
Любая	Резкий крах (преждевременное завершение)	Дисраптивные конкуренты, технические сбои, внешние запреты	Прекращение инвестиций, экстренная смена концепции или продажа, кризисная коммуникация	Потеря бизнеса, репутационные/юридические риски, эффект домино	Quibi, Google Wave, Nokia Friendster

Нелинейные траектории демонстрируют, что жизненный цикл цифрового продукта – это не строго predetermined линия, а живой процесс, подверженный множеству влияний. Гибкость мышления, готовность к экспериментам и системный анализ обратной связи становятся критически важными навыками для цифровых продуктов, существующих в быстроизменяющихся условиях.

Обсуждение

Предложенная модель жизненного цикла цифрового продукта демонстрирует необходимость перехода от линейных подходов к более гибким и сценарным. Включение таких траекторий, как смена концепции, перезапуск, интеграция или

контролируемое завершение, отражает реальную динамику цифровой среды, где продукты развиваются не по линейному сценарию, а динамично в ответ на обратную связь, изменения спроса и технологические сдвиги.

Интеграция современных практик, таких как цифровые двойники, A/B-тестирование, модульная архитектура или гибкие методологии управления, делает модель применимой как для стратегического планирования, так и для операционного управления. Модель поддерживает гибкость и адаптивность продукта на всех этапах, включая завершение, которое может превратиться в точку роста или трансформации цифрового продукта.

Ограничения исследования связаны с его концептуальным характером. Модель требует эмпирической проверки на реальных данных цифровых продуктов, а также адаптации под различные отрасли, уровни зрелости и организационные контексты.

Заключение

Современные цифровые продукты развиваются в условиях высокой неопределенности, что требует переосмысления традиционных подходов к управлению их жизненным циклом. Представленная модель, объединяющая классическую линейную структуру с возможными сценарными отклонениями, позволяет учитывать не только этапность развития, но и необходимость гибкого реагирования на внешние и внутренние вызовы.

Научная новизна исследования состоит в разработке концептуальной модели, которая расширяет традиционные представления о жизненном цикле продукта за счет интеграции принципов нелинейного развития и современных практик управления цифровыми продуктами. В отличие от существующих моделей предложенный подход опирается на специфику цифровых продуктов – модульность и масштабируемость, динамичность пользовательских требований, важность непрерывной об-

ратной связи. Практическая значимость модели заключается в ее применимости для анализа состояния продукта, принятия решений о его развитии или трансформации, а также для прогнозирования рисков и планирования ресурсного обеспечения на разных этапах жизненного цикла. Модель может быть полезна для продуктовых менеджеров, стартапов, технологических компаний и исследователей в сфере цифрового развития.

Ограничения исследования связаны прежде всего с концептуальным характером модели и отсутствием количественной валидации. Основные положения опираются на анализ научной литературы и практических данных, что требует дальнейшего эмпирического подтверждения. Будущие работы могут быть направлены на тестирование модели в отраслевых контекстах, разработку метрик для оценки сценарных переходов и исследование роли институциональных факторов в управлении жизненным циклом цифрового продукта.

Представленная модель предлагает более реалистичный и управляемый взгляд на развитие цифровых решений, чья траектория все чаще определяется не планом, а способностью к адаптации.

Список литературы

1. *Adizes I. K. Managing Corporate Lifecycles: Predicting Future Problems Today.* – 1st ed. – Vol. 530. – Adizes Institute Publications, 2023.
2. *Aguzzoli R., Lengler J., Sousa C. M. P., Benito G. R. G. Here We Go Again: a Case Study on Re-Entering a Foreign Market // British Journal of Management.* – 2020. – Vol. 32 (2). – P. 416–434.
3. *Amajuoyi N. P., Benjamin N. L. B., Adeusi N. K. B. Agile Methodologies: Adapting Product Management to Rapidly Changing Market Conditions // GSC Advanced Research and Reviews.* – 2024. – Vol. 19 (2). – P. 249–267.
4. *Brataas G., Martini A., Hanssen G. K., Ræder G. Agile Elicitation of Scalability Requirements for Open Systems: a Case Study // Journal of Systems and Software.* – 2021. – N 182. – Article 111064.
5. *Cernega A., Nicolescu D. N., Imre M. M., Totan A. R., Arsene A. L., Șerban R. S., Perpelea A., Nedea M., Pițuru S. Volatility, Uncertainty, Complexity, and Ambiguity (VUCA) in Healthcare // Healthcare.* – 2024. – Vol. 12 (7). – Article 773.

6. *Chakravarty K., Singh J.* A Study of Quality Metrics in Agile Software Development // Swain D., Pattnaik P. K., Athawale T. (eds.). Machine Learning and Information Processing: Proceedings of ICMLIP 2020. – Singapore : Springer, 2021. – P. 255–266.
7. *Chesbrough H. W.* Open Innovation Results: Going Beyond the Hype and Getting Down to Business. – 1st ed. – Oxford University Press, 2020.
8. *Cooper R. G.* The Drivers of Success in New-Product Development // Industrial Marketing Management. – 2018. – N 76. – P. 36–47.
9. *Davis S., Kotnour T., Al-Haddad S.* Behind the Curtain of Corporate Restructuring Spin-offs: A Case Study Analysis of Technical Project-Based Organizations // 14th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. – IEOM Society International, 2024.
10. *De Reuver M., Sørensen C., Basole R. C.* The Digital Platform: a Research Agenda // Journal of Information Technology. – 2018. – Vol. 33 (2). – P. 124–135.
11. Digital Capabilities Model for Supply Networks. A Deloitte-ASCM Collaboration. – URL: https://www.ascm.org/globalassets/ascm_website_assets/docs/dcm/dsn-capability-model-release-2-beta.pdf
12. *Ficher M., Bauer T., Ligozat A.* A Comprehensive Review of the End-of-Life Modeling in LCAs of Digital Equipment // The International Journal of Life Cycle Assessment. – 2024. – Vol. 30 (1). – P. 20–42.
13. *Gamón-Sanz A., Alegre J., Chiva R.* Industries, Frameworks, and Key Drivers of Lean Startup: a Systematic Literature Review // TEC Empresarial. – 2024. – Vol. 18 (2). – P. 51–80.
14. *Hampel C. E., Tracey P., Weber K.* The Art of the Pivot: How New Ventures Manage Identification Relationships with Stakeholders as They Change Direction // Academy of Management Journal. – 2020. – Vol. 63 (2). – P. 440–471.
15. *Hein A., Schrieck M., Riasanow T., Setzke D. S., Wiesche M., Böhm M., Krcmar H.* Digital Platform Ecosystems // Electronic Markets. – 2019. – Vol. 30 (1). – P. 87–98.
16. *Hendler S.* Digital-Physical Product Development: a Qualitative Analysis // European Journal of Innovation Management. – 2018. – Vol. 22 (2). – P. 315–334.
17. *Iveson A., Hultman M., Davvetas V.* The Product Life Cycle Revisited: an Integrative Review and Research Agenda // European Journal of Marketing. – 2022. – Vol. 56 (2). – P. 467–499.
18. *Jesus L., Rosemann M., Desouza K., Kowalkiewicz M.* Why Digital Platforms by Incumbents Fail: Results from a Delphi Study // Communications of the Association for Information Systems. – 2024. – N 54. – P. 889–910.
19. *Khadim Q., Hannola L., Donoghue I., Mikkola A., Kaikko E., Hukkataival T.* Integrating the User Experience Throughout the Product Lifecycle with Real-Time Simulation-Based Digital Twins // Routledge eBooks. – 2021. – P. 147–162.
20. *Lange F., Tomini N., Brinkmann F., Kanbach D. K., Kraus S.* Demystifying Massive and Rapid Business Scaling – An Explorative Study on Driving Factors in Digital Start-ups // Technological Forecasting and Social Change. – 2023. – N 196. – Article 122841.
21. *Lehner C., Padovano A., Zehetner C., Hackenberg G.* Digital Twin and Digital Thread Within the Product Lifecycle Management // Procedia Computer Science. – 2024. – N 232. – P. 2875–2886.
22. *Li W., Liang J.* Launching Timing for Digital Products with Consumers' Variable Needs // Mathematical Problems in Engineering. – 2018. – P. 1–14.
23. *Liu A., Lu S., Tao F., Anwer N.* Integration of Data Science with Product Design Towards Data-Driven Design // CIRP Annals. – 2024. – Vol. 73 (2). – P. 509–532.

24. Lortie J., Cox K., DeRosset S., Thompson R., Kelly S. Unpacking the Minimum Viable Product (MVP): a Framework For Use, Goals and Essential Elements // Journal of Small Business and Enterprise Development. – 2025. – Vol. 32 (1). – P. 212–235.
25. Magistretti S., Dell’Era C., Candi M., Swan S. K., Bianchi M., Calabretta G., Stigliani I., Verganti R. Unpacking Experimentation in Design Thinking: Contributions to Innovation Performance and the Moderating Role of Digital Technologies // Technovation. – 2025. – Vol. 141. – Article 103187.
26. Magistretti S., Trabucchi D. Agile-as-a-tool and agile-as-a-culture: a Comprehensive Review of Agile Approaches Adopting Contingency and Configuration Theories // Review of Managerial Science. – 2024. – Vol. 19 (1). – P. 223–253.
27. Mahadi A., Dhewanto W. Innovations for Declining Product to Extend Product Life Cycle (Case of TelX International Call Service VINCI) // European Journal of Business Management and Research. – 2019. – Vol. 4 (3). – URL: <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2019.4.3.53>
28. Mahdavi-Hezaveh R., Dremann J., Williams L. Software Development with Feature Toggles: Practices Used by Practitioners // Empirical Software Engineering. – 2021. – Vol. 26 (1). – URL: <https://doi.org/10.1007/s10664-020-09901-z>
29. Mallon M. R., Lanivich S. E. Strategic Transition // Strategic Change. – 2023. – Vol. 33 (2). – P. 117–125.
30. Moulla D. K., Mnkandla E., Oumarou H., Fehlmann T. Technical Debt Measurement: An Exploratory Literature Review. – URL: https://www.researchgate.net/publication/386270212_Technical_Debt_Measurement_An_Exploratory_Literature_Review
31. Nansubuga B., Kowalkowski C. Moving to Subscriptions: Service Growth through Business Model Innovation in Consumer and Business Markets // Journal of Service Management. – 2024. – Vol. 35 (6). – P. 185–215.
32. Olsson H. H., Bosch J. Strategic Digital Product Management: Nine Approaches // Information and Software Technology. – 2024. – N 177. – Article 107594.
33. Pansera M., Fressoli M. Innovation without Growth: Frameworks for Understanding Technological Change in a Post-Growth Era // Organization. – 2020. – Vol. 28 (3). – P. 380–404.
34. Personalization: It’s a value exchange between brands and customers: New research reveals how brands can drive greater value by shaping experiences that consumers prioritize. – URL: <https://www.deloittedigital.com/content/dam/digital/us/documents/insights/insights-20240610-personalization-report.pdf>
35. Pesch R., Endres H., Bouncken R. B. Digital Product Innovation Management: Balancing Stability and Fluidity through Formalization // Journal of Product Innovation Management. – 2021. – Vol. 38 (6). – P. 726–744.
36. Prokopenko O., Shmorgun L., Kushniruk V., Slatvinska M., Prokopenko M., Huliaieva L. Business Process Efficiency in a Digital Economy // International Journal of Management. – 2020. – Vol. 11 (3). – P. 122–132.
37. Pronost G., Mayer F., Camargo M., Dupont L. Digital Twins Along the Product Lifecycle: A Systematic Literature Review of Applications in Manufacturing // Digital Twin. – 2024. – Vol. 1 (2). – P. 3.
38. Putta A. Scaling Agile Software Development to Large and Globally Distributed Large-Scale Organizations // Proceedings of the 13th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE ’18). – New York : Association for Computing Machinery, 2018. – P. 141–144).
39. Salmen A. New Product Launch Success: A Literature Review // Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis. – 2021. – Vol. 69 (1). – P. 151–176.
40. Schaeffer E., Sovie D. Reinventing the Product: How to Transform your Business and Create Value in the Digital Age. – 1st ed. – Kogan Page, 2019.

41. Seeing Around Corners: Personalization. – URL: <https://cdn.shopify.com/static/enterprise/reports/SeeingAroundCornersPersonalization.pdf>
42. *Shahin M., Babar M. A., Zhu L.* Continuous Integration, Delivery and Deployment: A Systematic Review on Approaches, Tools, Challenges and Practices // IEEE Access. – 2017. – N 5. – P. 3909–3943.
43. *Siapno I., Sandig D., Tagupa D. M., Tan S. S., Tumalon S. R., Fuentes J.* The Impact of Pricing and Customer Engagement in Online Subscription-Based Business on Customer Retention. – URL: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19086.37444>
44. *Silverstein H. I., Sahawneh F., Carpenter B. D.* “A Soft Death”: Perceptions and Attitudes Towards Palliative Care in Senegal // Innovation in Aging. – 2023. – Vol. 8 (4). – Article 129.
45. *Singla A., Sukharevsky A., Yee L., Chui M., Hall B.* The State of AI: How Organizations are Rewiring to Capture Value. – URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-how-organizations-are-rewiring-to-capture-value>
46. *Sreenivasan A., Suresh M.* A Comparative Analysis of Lean start-up and Design Thinking and its Integration // Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship. – 2024. – Vol. 18 (2). – P. 172–194.
47. *Subramoniam R., Sundin E., Subramoniam S., Huisinigh D.* Riding the Digital Product Life Cycle Waves towards a Circular Economy // Sustainability. – 2021. – Vol. 13 (16). – Article 8960.
48. *Sun Q., Xue Y., Song Z.* Adaptive User Interface Generation through Reinforcement Learning: A Data-Driven approach to Personalization and Optimization. – URL: <https://doi.org/10.48550/arxiv.2412.16837>
49. Technology Radar. An Opinionated Guide to Technology Frontiers. – Vol. 25. – URL: https://www.thoughtworks.com/content/dam/thoughtworks/documents/radar/2021/10/tr_technology_radar_vol_25_en.pdf
50. *Theodorakopoulos L., Theodoropoulou A.* Leveraging Big Data Analytics for Understanding Consumer Behavior in Digital Marketing: A Systematic Review // Human Behavior and Emerging Technologies. – 2024. – N 1. – URL: <https://doi.org/10.1155/2024/3641502>
51. *Varadarajan R., Welden R. B., Arunachalam S., Haenlein M., Gupta S.* Digital Product Innovations for the Greater Good and Digital Marketing Innovations in Communications and Channels: Evolution, Emerging Issues, and Future Research Directions // International Journal of Research in Marketing. – 2021. – Vol. 39 (2). – P. 482–501.
52. *Wagner R., Abdelkafi N., Blecker T.* Exploration of the Product Phase-Out Process in Manufacturing Firms // Business Process Management Journal. – 2017. – Vol. 23 (5). – P. 1000–1017.
53. *Yang Y., Zheng Y., Xie G., Tian Y.* The Influence Mechanism of Strategic Partnership on Enterprise Performance: Exploring the Chain Mediating Role of Information Sharing and Supply Chain Flexibility // Sustainability. – 2022. – Vol. 14 (8). – Article 4800.
54. *Zhang C.* Case Study Analysis of Cyberpunk 2077's Content Marketing Strategies // Advances in Economics Management and Political Sciences. – 2024. – Vol. 85 (1). – P. 98–106.
55. *Zhang M., Tao F., Huang B., Liu A., Wang L., Anwer N., Nee A. Y. C.* Digital Twin Data: Methods and Key Technologies // Digital Twin. – 2022. – N 1. – Article 2.
56. *Zhang Y., Ren S., Liu Y., Sakao T., Huisinigh D.* A Framework for Big Data Driven Product Lifecycle Management // Journal of Cleaner Production. – 2017. – N 159. – P. 229–240.
57. *Zhu Q., Dhavale D. G., Sarkis J., Wang X.* Formalizing Organizational Product Deletion through Strategic Cross-Functional Evaluation: A Bayesian Analysis Approach // International Journal of Production Economics. – 2023. – N 262. – Article 108894.

References

1. Adizes I. K. *Managing Corporate Lifecycles: Predicting Future Problems Today*. 1st ed. Vol. 530. Adizes Institute Publications, 2023.
2. Aguzzoli R., Lengler J., Sousa C. M. P., Benito G. R. G. Here We Go Again: a Case Study on Re-Entering a Foreign Market. *British Journal of Management*, 2020, Vol. 32 (2), pp. 416–434.
3. Amajuoyi N. P., Benjamin N. L. B., Adeusi N. K. B. Agile Methodologies: Adapting Product Management to Rapidly Changing Market Conditions. *GSC Advanced Research and Reviews*, 2024, Vol. 19 (2), pp. 249–267.
4. Brataas G., Martini A., Hanssen G. K., Ræder G. Agile Elicitation of Scalability Requirements for Open Systems: a Case Study. *Journal of Systems and Software*, 2021, No. 182, Article 111064.
5. Cernega A., Nicolescu D. N., Imre M. M., Totan A. R., Arsene A. L., Șerban R. S., Perpelea A., Nedea M., Pițuru S. Volatility, Uncertainty, Complexity, and Ambiguity (VUCA) in Healthcare. *Healthcare*, 2024, Vol. 12 (7), Article 773.
6. Chakravarty K., Singh J. A Study of Quality Metrics in Agile Software Development. Swain D., Pattnaik P. K., Athawale T. (eds.). *Machine Learning and Information Processing: Proceedings of ICMLIP 2020*. Singapore, Springer, 2021, pp. 255–266.
7. Chesbrough H. W. *Open Innovation Results: Going Beyond the Hype and Getting Down to Business*. 1st ed. Oxford University Press, 2020.
8. Cooper R. G. The Drivers of Success in New-Product Development. *Industrial Marketing Management*, 2018, No. 76, pp. 36–47.
9. Davis S., Kotnour T., Al-Haddad S. Behind the Curtain of Corporate Restructuring Spin-offs: A Case Study Analysis of Technical Project-Based Organizations. *14th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. IEOM Society International, 2024.
10. De Reuver M., Sørensen C., Basole R. C. The Digital Platform: a Research Agenda. *Journal of Information Technology*, 2018, Vol. 33 (2), pp. 124–135.
11. Digital Capabilities Model for Supply Networks. A Deloitte-ASCM Collaboration. – Available at: https://www.ascm.org/globalassets/ascm_website_assets/docs/dcm/dsn-capability-model-release-2-beta.pdf
12. Ficher M., Bauer T., Ligozat A. A Comprehensive Review of the End-of-Life Modeling in LCAs of Digital Equipment. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 2024, Vol. 30 (1), pp. 20–42.
13. Gamón-Sanz A., Alegre J., Chiva R. Industries, Frameworks, and Key Drivers of Lean Startup: a Systematic Literature Review. *TEC Empresarial*, 2024, Vol. 18 (2), pp. 51–80.
14. Hampel C. E., Tracey P., Weber K. The Art of the Pivot: How New Ventures Manage Identification Relationships with Stakeholders as They Change Direction. *Academy of Management Journal*, 2020, Vol. 63 (2), pp. 440–471.
15. Hein A., Schrieck M., Riasanow T., Setzke D. S., Wiesche M., Böhm M., Krcmar H. Digital Platform Ecosystems. *Electronic Markets*, 2019, Vol. 30 (1), pp. 87–98.
16. Hendler S. Digital-Physical Product Development: a Qualitative Analysis. *European Journal of Innovation Management*, 2018, Vol. 22 (2), pp. 315–334.
17. Iveson A., Hultman M., Davvetas V. The Product Life Cycle Revisited: an Integrative Review and Research Agenda. *European Journal of Marketing*, 2022, Vol. 56 (2), pp. 467–499.
18. Jesus L., Rosemann M., Desouza K., Kowalkiewicz M. Why Digital Platforms by Incumbents Fail: Results from a Delphi Study. *Communications of the Association for Information Systems*, 2024, No. 54, pp. 889–910.

19. Khadim Q., Hannola L., Donoghue I., Mikkola A., Kaikko E., Hukkataival T. Integrating the User Experience Throughout the Product Lifecycle with Real-Time Simulation-Based Digital Twins. *Routledge eBooks*, 2021, pp. 147–162.
20. Lange F., Tomini N., Brinkmann F., Kanbach D. K., Kraus S. Demystifying Massive and Rapid Business Scaling – An Explorative Study on Driving Factors in Digital Start-ups. *Technological Forecasting and Social Change*, 2023, No. 196, Article 122841.
21. Lehner C., Padovano A., Zehetner C., Hackenberg G. Digital Twin and Digital Thread Within the Product Lifecycle Management. *Procedia Computer Science*, 2024, No. 232, pp. 2875–2886.
22. Li W., Liang J. Launching Timing for Digital Products with Consumers' Variable Needs. *Mathematical Problems in Engineering*, 2018, pp. 1–14.
23. Liu A., Lu S., Tao F., Anwer N. Integration of Data Science with Product Design Towards Data-Driven Design. *CIRP Annals*, 2024, Vol. 73 (2), pp. 509–532.
24. Lortie J., Cox K., DeRosset S., Thompson R., Kelly S. Unpacking the Minimum Viable Product (MVP): a Framework For Use, Goals and Essential Elements. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 2025, Vol. 32 (1), pp. 212–235.
25. Magistretti S., Dell'Era C., Candi M., Swan S. K., Bianchi M., Calabretta G., Stigliani I., Verganti R. Unpacking Experimentation in Design Thinking: Contributions to Innovation Performance and the Moderating Role of Digital Technologies. *Technovation*, 2025, Vol. 141, Article 103187.
26. Magistretti S., Trabucchi D. Agile-as-a-tool and agile-as-a-culture: a Comprehensive Review of Agile Approaches Adopting Contingency and Configuration Theories. *Review of Managerial Science*, 2024, Vol. 19 (1), pp. 223–253.
27. Mahadi A., Dhewanto W. Innovations for Declining Product to Extend Product Life Cycle (Case of TelX International Call Service VINCI). *European Journal of Business Management and Research*, 2019, Vol. 4 (3). Available at: <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2019.4.3.53>
28. Mahdavi-Hezaveh R., Dremann J., Williams L. Software Development with Feature Toggles: Practices Used by Practitioners. *Empirical Software Engineering*, 2021, Vol. 26 (1), Available at: <https://doi.org/10.1007/s10664-020-09901-z>
29. Mallon M. R., Lanivich S. E. Strategic Transition. *Strategic Change*, 2023, Vol. 33 (2), pp. 117–125.
30. Moulla D. K., Mnkandla E., Oumarou H., Fehlmann T. Technical Debt Measurement: An Exploratory Literature Review. Available at: https://www.researchgate.net/publication/386270212_Technical_Debt_Measurement_An_Exploratory_Literature_Review
31. Nansubuga B., Kowalkowski C. Moving to Subscriptions: Service Growth through Business Model Innovation in Consumer and Business Markets. *Journal of Service Management*, 2024, Vol. 35 (6), pp. 185–215.
32. Olsson H. H., Bosch J. Strategic Digital Product Management: Nine Approaches. *Information and Software Technology*, 2024, No. 177, Article 107594.
33. Pansera M., Fressoli M. Innovation without Growth: Frameworks for Understanding Technological Change in a Post-Growth Era. *Organization*, 2020, Vol. 28 (3), pp. 380–404.
34. Personalization: It's a value exchange between brands and customers: New research reveals how brands can drive greater value by shaping experiences that consumers prioritize. Available at: <https://www.deloittedigital.com/content/dam/digital/us/documents/insights/insights-20240610-personalization-report.pdf>
35. Pesch R., Endres H., Bouncken R. B. Digital Product Innovation Management: Balancing Stability and Fluidity through Formalization. *Journal of Product Innovation Management*, 2021, Vol. 38 (6), pp. 726–744.

36. Prokopenko O., Shmorgun L., Kushniruk V, Slatvinska M., Prokopenko M., Huliaieva L. Business Process Efficiency in a Digital Economy. *International Journal of Management*, 2020, Vol. 11 (3), pp. 122–132.
37. Pronost G., Mayer F., Camargo M., Dupont L. Digital Twins Along the Product Lifecycle: A Systematic Literature Review of Applications in Manufacturing. *Digital Twin*, 2024, Vol. 1 (2), p. 3.
38. Putta A. Scaling Agile Software Development to Large and Globally Distributed Large-Scale Organizations. *Proceedings of the 13th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE '18)*. New York, Association for Computing Machinery, 2018, pp. 141–144).
39. Salmen A. New Product Launch Success: A Literature Review. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 2021, Vol. 69 (1), pp. 151–176.
40. Schaeffer E., Sovie D. Reinventing the Product: How to Transform your Business and Create Value in the Digital Age. 1st ed. Kogan Page, 2019.
41. Seeing Around Corners: Personalization. Available at: <https://cdn.shopify.com/static/enterprise/reports/SeeingAroundCornersPersonalization.pdf>
42. Shahin M., Babar M. A., Zhu L. Continuous Integration, Delivery and Deployment: A Systematic Review on Approaches, Tools, Challenges and Practices. *IEEE Access*, 2017, No. 5, pp. 3909–3943.
43. Siapno I., Sandig D., Tagupa D. M., Tan S. S., Tumalon S. R., Fuentes J. The Impact of Pricing and Customer Engagement in Online Subscription-Based Business on Customer Retention. Available at: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19086.37444>
44. Silverstein H. I., Sahawneh F., Carpenter B. D. “A Soft Death”: Perceptions and Attitudes Towards Palliative Care in Senegal. *Innovation in Aging*, 2023, Vol. 8 (4), Article 129.
45. Singla A., Sukharevsky A., Yee L., Chui M., Hall B. The State of AI: How Organizations are Rewiring to Capture Value. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-how-organizations-are-rewiring-to-capture-value>
46. Sreenivasan A., Suresh M. A Comparative Analysis of Lean start-up and Design Thinking and its Integration. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2024, Vol. 18 (2), pp. 172–194.
47. Subramoniam R., Sundin E., Subramoniam S., Huisinigh D. Riding the Digital Product Life Cycle Waves towards a Circular Economy. *Sustainability*, 2021, Vol. 13 (16), Article 8960.
48. Sun Q., Xue Y., Song Z. Adaptive User Interface Generation through Reinforcement Learning: A Data-Driven approach to Personalization and Optimization. Available at: <https://doi.org/10.48550/arxiv.2412.16837>
49. Technology Radar. An Opinionated Guide to Technology Frontiers, Vol. 25. Available at: https://www.thoughtworks.com/content/dam/thoughtworks/documents/radar/2021/10/tr_technology_radar_vol_25_en.pdf
50. Theodorakopoulos L., Theodoropoulou A. Leveraging Big Data Analytics for Understanding Consumer Behavior in Digital Marketing: A Systematic Review. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2024, No. 1. Available at: <https://doi.org/10.1155/2024/3641502>
51. Varadarajan R., Welden R. B., Arunachalam S., Haenlein M., Gupta S. Digital Product Innovations for the Greater Good and Digital Marketing Innovations in Communications and Channels: Evolution, Emerging Issues, and Future Research Directions. *International Journal of Research in Marketing*, 2021, Vol. 39 (2), pp. 482–501.
52. Wagner R., Abdelkafi N., Blecker T. Exploration of the Product Phase-Out Process in Manufacturing Firms. *Business Process Management Journal*, 2017, Vol. 23 (5), pp. 1000–1017.

53. Yang Y., Zheng Y., Xie G., Tian Y. The Influence Mechanism of Strategic Partnership on Enterprise Performance: Exploring the Chain Mediating Role of Information Sharing and Supply Chain Flexibility. *Sustainability*, 2022, Vol. 14 (8), Article 4800.

54. Zhang C. Case Study Analysis of Cyberpunk 2077's Content Marketing Strategies. *Advances in Economics Management and Political Sciences*, 2024, Vol. 85 (1), pp. 98–106.

55. Zhang M., Tao F., Huang B., Liu A., Wang L., Anwer N., Nee A. Y. C. Digital Twin Data: Methods and Key Technologies. *Digital Twin*, 2022, No. 1, Article 2.

56. Zhang Y., Ren S., Liu Y., Sakao T., Huisingh D. A Framework for Big Data Driven Product Lifecycle Management. *Journal of Cleaner Production*, 2017, No. 159, pp. 229–240.

57. Zhu Q., Dhavale D. G., Sarkis J., Wang X. Formalizing Organizational Product Deletion through Strategic Cross-Functional Evaluation: A Bayesian Analysis Approach. *International Journal of Production Economics*, 2023, No. 262, Article 108894.

Поступила: 18.02.2026

Принята к печати: 14.04.2026

Сведения об авторах

Алина Александровна Измайлова

аспирантка факультета технологического менеджмента и инноваций
Университета ИТМО.

Адрес: ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»,
197101, Санкт-Петербург,
Кронверкский проспект, д. 49.
E-mail: izmailova.marketing@gmail.com
ORCID: 0009-0000-5308-1914

Александр Германович Будрин

доктор экономических наук,
профессор факультета технологического менеджмента и инноваций
Университета ИТМО.

Адрес: ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»,
197101, Санкт-Петербург,
Кронверкский проспект, д. 49.
E-mail: a.g.budrin@itmo.ru
ORCID: 0000-0002-1035-2689

Information about the authors

Alina A. Izmailova

Post-Graduate Student
at the Faculty of Technological
Management and Innovation
ITMO University.
Address: ITMO University,
49 Kronverksky Avenue,
Saint Petersburg, 197101, Russian Federation.
E-mail: izmailova.marketing@gmail.com
ORCID: 0009-0000-5308-1914

Aleksandr G. Budrin

Doctor of Economic, Professor
at the Faculty of Technological
Management and Innovation
ITMO University.
Address: ITMO University,
49 Kronverksky Avenue,
Saint Petersburg, 197101,
Russian Federation.
E-mail: a.g.budrin@itmo.ru
ORCID: 0000-0002-1035-2689