

DOI: 10.36622/VSTU.2021.53.85.015

УДК 65.01

ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОДУКТОВ И УСЛУГ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Х.И. Фаттахов, М.А. Силенов

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет им. Петра Великого

г. Санкт-Петербург, ул. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

Введение. В статье рассмотрены классические концепции жизненного цикла изделия и технологии, определена их взаимосвязь. Проанализированы современные подходы и методы управления жизненным циклом продуктов и услуг в цифровой экономике. Проведена классификация основных подходов и методов в соответствии с этапами жизненного цикла, предложенного авторами, и уровнем их влияния на ключевые объекты управления. Выявлены недостатки их применения на каждом из этапов предложенного автором жизненного цикла.

Данные и методы. Для подготовки аналитической части статьи авторами использовались статистические данные из открытых источников. Методы научного поиска, включая анализ и синтез, а также методы дедукции и обобщения использовались для формирования авторской концепции жизненного цикла изделия в условиях цифровой экономики, включающей этапы: создание, организацию, цифровизацию и масштабирование продуктов и услуг. Вышеуказанные методы использовались для описания недостатков применения каждого из подходов и методов к управлению жизненным циклом на конкретном его этапе, а также для классификации существующих методов и подходов применительно к ключевым объектам управления «Персонал»-«Процессы»-«Инструменты».

Полученные результаты. Разработана концепция жизненного цикла продуктов и услуг, включающая, в том числе, этапы цифровизации цепочки создания ценности и масштабирование продуктов и услуг, позволяющая выстроить апробированную цифровую цепочку создания ценности, ориентированную на удовлетворение текущих и перспективных потребностей клиента с минимальным временем создания и возможностью быстрого масштабирования. Предложены практические подходы и методы по выявлению потребительских свойств продуктов и услуг, формированию цепочки потребительских свойств, ее цифровизации и масштабирования.

Заключение. Результаты исследования могут быть использованы в качестве теоретической основы для построения комплексной системы управления развитием существующих и созданием новым продуктов и услуг.

Ключевые слова: жизненный цикл продуктов и услуг, подходы и методы управления жизненным циклом продуктов и услуг, цифровизация и масштабирование цепочки создания ценности

Сведения об авторах:

Фаттахов Хамит Ильдусович (khamit.fattakhov@mail.ru), канд. экон. наук, доцент Высшей школы производственного менеджмента

Силенов Максим Анатольевич (msilenov@gmail.com), канд. экон. наук, доцент Высшей школы производственного менеджмента

Oh authors:

Hamit I. Fattakhov (khamit.fattakhov@mail.ru), Candidate of Economic Sciences, Associate Professor Higher School of Production Management

Maxim A. Silenov (msilenov@gmail.com), Candidate of Economic Sciences, Associate Professor Higher School of Production Management

Для цитирования:

Фаттахов Х.И. Подходы и методы управления жизненным циклом продуктов и услуг в цифровой экономике / Х.И. Фаттахов, М.А. Силенов // Организатор производства. 2021. Т.29. № 4. С. 154-160. DOI: 10.36622/VSTU.2021.53.85.015.

APPROACHES AND METHODS OF PRODUCT AND SERVICE LIFECYCLE MANAGEMENT IN THE DIGITAL ECONOMY

H.I. Fattakhov, M.A. Silenov

St. Petersburg state polytechnic university

University named after peter the great, st. Petersburg, st. Petersburg, st. Polytechnic, 29

Introduction. *The article deals with the classical concepts of the product life cycle and technologies, their interrelation is determined. Modern approaches and methods of managing the life cycle of products and services in the digital economy are analyzed. The classification of the main approaches and methods is carried out in accordance with the stages of the life cycle proposed by the authors and the level of their influence on key management objects. The disadvantages of their application at each of the stages of the life cycle proposed by the author are revealed.*

Data and methods. *To prepare the analytical part of the article, the authors used statistical data from open sources. Methods of scientific research, including analysis and synthesis, as well as methods of deduction and generalization were used to form the author's concept of the product life cycle in a digital economy, including the stages: creation, organization, digitalization and scaling of products and services. The above methods were used to describe the disadvantages of applying each of the approaches and methods to life cycle management at a specific stage, as well as to classify existing methods and approaches in relation to key management objects "personnel"- "processes"- "tools".*

The results obtained. *The concept of the life cycle of products and services has been developed, including, among other things, the stages of digitalization of the value chain and scaling of products and services, allowing to build a proven digital value chain focused on meeting current and future customer needs with minimal creation time and the possibility of rapid scaling. Practical approaches and methods for identifying consumer properties of products and services, forming a chain of consumer properties, its digitalization and scaling are proposed.*

Conclusion. *The results of the study can be used as a theoretical basis for building a comprehensive management system for the development of existing and the creation of new products and services.*

Keywords: *product and service lifecycle, approaches and methods of product and service lifecycle management, digitalization and scaling of the value chain*

For citation:

Fattakhov H.I. Approaches and methods of life cycle management of products and services in the digital economy / H.I. Fattakhov, M.A. Silenov // Production organizer. 2021. Т. 29. № 4. P. 154-160. DOI: 10.36622/VSTU.2021.53.85.015.

Введение

В современных условиях динамично изменяющейся внешней среды и децентрализации процессов взаимодействия с клиентом, время выхода востребованной продукции и услуг на потребительский рынок (как цифровых продуктов, так и в реальном производстве) от возникновения идеи, верификации ее потребительской ценности, пилотного запуска до

коммерческого масштабирования стремительно сокращаются.

Ускорение выхода новых продуктов на рынок может существенно его расширить или сохранить на прежнем уровне, что ярко видно по темпам вывода новых версий мобильных телефонов, на примере моделей Samsung Galaxy и Apple iPhone, что представлено в таблице 1.

Таблица 1

Периодичность выхода новых моделей мобильных телефонов Samsung Galaxy, Apple iPhone, Huawei P, Xiaomi Mi
 Frequency of release of new models of mobile phones Samsung Galaxy, Apple iPhone, Huawei P, Xiaomi Mi

Наименование	Модели телефонов и год выхода на рынок													
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Samsung Galaxy S				i9000	S 2	S 3	S 4	S5	S6	S7	S8	Gala- xy S9	Gala- xy S10	Gala- xy S20
Apple Iphone	iPhone	3G		4		5		6		7	8	Xs	11	12
Huawei P						1	2,6	7	8	9	10	20	30	40
Xiaomi Mi					1	2	3	4		5	6	8	9	10

Источник: [15,16,17,18]

Как видно из таблицы выше, темп, заданный компанией Samsung и присоединившихся к ней Huawei и Xiaomi по обновлению версий телефонов, вынуждена была поддержать и Apple с 2016 года, иначе это грозило бы ей потерей рынка.

К. Леунг, А. Сяо, М. Хобернихт, К. Кэмп, В. Кунг, Т. У. Дайм в книге «Разработка новых продуктов» указывают, что только те компании, которые могут быстро внедрять инновации, реализовывать стратегии разработки продуктов и интегрироваться с поставщиками, скорее всего, получают и сохраняют свою долю на рынке [9]. С. И. Халльштедт, О. Исакссон, А. Э. Рённбэк в статье «Потребность в возможностях разработки новых продуктов с учетом тенденций цифровизации, устойчивого развития и сервитизации (расширение объема услуг)» утверждают, что текущие тенденции в обществе, такие как цифровизация, устойчивость и сервитизация, коренным образом меняют условия для производителей при разработке и предоставлении новых продуктов и услуг и группируют возможности производственных компаний по трем мега-тенденциям: цифровизация, устойчивость, сервитизация, а также предлагают четыре дополнительных ресурса поддержки: платформу управления знаниями, платформу управления данными, набор критериев и показатели, измеряющие прогресс, и вспомогательные методы и инструменты для определения, моделирования и оценки решения [7]. На наш взгляд, авторы фактически предлагают создать цифровую экосистему продуктов, информация из которой

может использоваться разработчиками новых продуктов для создания необходимых устойчивых, цифровых и обслуживаемых решений.

М. Лопес Нунес, А.С. Перейра, А.С. Альвес в статье «Подходы к разработке интеллектуальных продуктов для Индустрии 4.0» раскрывают как изменения, внесенные с помощью Индустрии 4.0, повлияли на весь жизненный цикл продукта, с появлением передовых цифровых инструментов для разработки продуктов и создания прототипов, которые включают передовые вычислительные платформы, такие как виртуальная и дополненная реальность, позволяя сочетать цифровое и физическое прототипирование [10]. Эти технологии существенно меняют правила процессов разработки новых продуктов и услуг, открывая новые возможности и проблемы для выхода новых товаров на рынок.

Подводя итог вышесказанному, по мнению авторов, важно не только поддерживать высокий темп конкурентной борьбы, но необходимы также новые подходы и методы создания, продвижения, цифровизации и масштабирования продукта на рынок, а также объединение клиента в экосистему.

Х. Тацумото в книге «Промышленная конкурентоспособность и эволюция дизайна» выделяет два основных фактора, влияющих последнее время на архитектуру продукта: цифровизация и глобализация. Цифровизация работает как спусковой механизм для архитектурных изменений, а глобализация действует как их усилитель, что предполагает кардинальное

изменения продуктов, чья, архитектура казалась стабильной в течение многих лет. Небольшое изменение в архитектуре часто приводит к тому, что промышленная структура быстро превращается в бизнес-экосистему, что естественным образом вызывает изменения в прибыльности и конкурентоспособности компаний [12].

Создание бизнес-экосистем является перспективным направлением, всё больше публикаций посвящены изучению влияния бизнес-экосистем на результаты деятельности компании. Так Р.Аднер в статье «Экосистема как структура: действенный конструкт стратегии» предлагает подход для изучения взаимосвязи между экосистемами и множеством альтернативных конструкций (бизнес-моделями продуктов, платформами, сотрудничеством, многосторонними рынками, сетями, технологическими системами, цепочками поставок, сетями создания стоимости), что помогает охарактеризовать и выявить, как создание и развитие конструкции экосистемы влияет на развитие компании [1].

Карпинская В.А. в статье «Экосистема как единица экономического анализа» предлагает рассматривать экосистему как единицу экономического анализа на агрегированном уровне и выделить элементы экосистемы, на которых будет сосредоточено внимание исследователей [8], что раскрывается в статьях Фаттахова Х.И., Исмагилова Р.Х. «Потери в цифровой экономике: методы выявления, оценки, снижения» и Фаттахова Х.И., Нефедовой Ю.В., Гарифуллина Ю.В. «Системы управления организационными структурами в цифровой экономике», в которых отмечается необходимость адаптации рабочих мест, рабочих единиц и систем управления организационных структур в цифровой экономике [5,6].

Теория

Рассмотрим вышесказанное через призму жизненного цикла изделия. В классическом понимании жизненный цикл продукта состоит из 4-х этапов:

Этап 1: Этап вывода на рынок (зачатие). Представление, уточнение, планирование и введение новшества.

Фаза 2: Стадия роста (дизайн). Описание, определение, развитие, тестирование, анализ и подтверждение.

Фаза 3: Стадия зрелости (реализация). Производство, изготовление, строительство, закупка, производство, продажа и доставка.

Фаза 4: Стадия насыщения и спада (услуга). Использование, эксплуатация, техническое обслуживание, поддержка, поддержание, вывод из эксплуатации, вывод из эксплуатации, переработка и утилизация [2,13].

Однако классический подход не включает в себя этапы цифровизации и масштабирования, в которых возникла необходимость в условиях современного динамически развивающегося мирового рынка. Жизненный цикл потребительского продукта претерпел значительные изменения в связи с все большим проникновением цифровых технологий в повседневную жизнь потребителя и производителей (автоматизация производства, цифровое проектирование и моделирование, технологии виртуализации: удаленный доступ, удаленный офис и т.п., мобильные технологии и кросс-канальные коммуникации, рынки облачных вычислений, технологии искусственного интеллекта и машинного обучения, рынки больших данных и бизнес-аналитики, интернет вещей и соединенных друг с другом устройств, и т.д.) [14]. В классическом подходе не учитывается потенциальная возможность в цифровой экономике практически мгновенно распространить свой продукт с помощью глобальной мировой сети на новые рынки, возможность цифровой трансформации цепочки создания ценности, а также возможность объединения различных продуктов из разных сфер потребления на единой цифровой платформе (экосистема).

В связи с вышесказанным авторы предлагают рассмотреть жизненный цикл продуктов и услуг в разрезе 4 основных этапов:

Создание. Понятие «создание продукта» по мнению авторов включает в себя маркетинговые исследования, проектирование продукта, пилотные образцы и испытания, ценностное предложение и его доставка до клиента.

Организация. Организация производства продукта и услуги включает в себя планирование и технологическую проработку, закупка, изготовление, продажа и распределение, техническое и сервисное обслуживание.

Цифровизация. Цифровизация продукта и услуги включает в себя цифровую трансформацию апробированных цепочек создания ценности

[4] и объединение продуктов в единую экосистему продукта. Под экосистемой продукта авторы понимают совокупность организационно-экономических отношений, возникающих на всех этапах жизненного цикла изделий (создание, организация, цифровизация, масштабируемо-масштабируемость).

Масштабирование. Под масштабированием авторы понимают возможность быстрой организации производства продуктов и предоставления услуг на новых рынках, используя цифровую копию апробированных цепочек создания ценности. В качестве критериев масштабируемости авторы выделяют следующее:

наличие подтвержденного спроса на товары и услуги, на которые будет переноситься цифровой двойник;

наличие необходимых трудовых ресурсов, обладающих достаточными компетенциями для поддержания процессов и их развития;

наличие цифрового двойника продукта и услуги и процессов его производства или предоставления, созданного на основе апробированных или отлаженных процессов в неvirtуальной среде.

В целом описанный выше жизненный цикл продуктов и услуг можно изобразить в виде классического цикла PDCA (рис. 1).

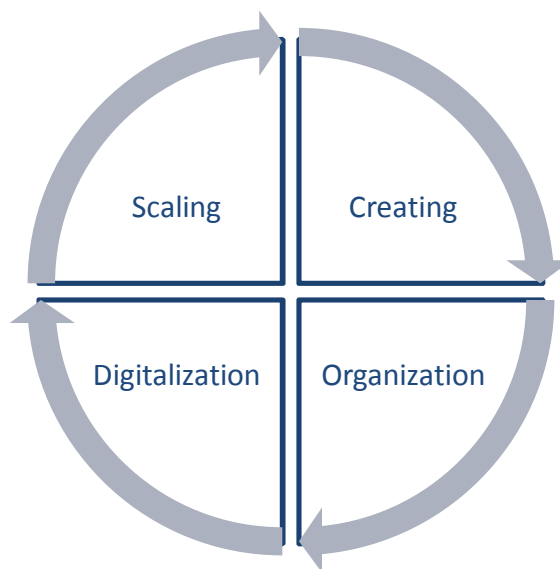


Рис. 1. Жизненный цикл продуктов и услуг в цифровой экономике
The life cycle of products and services in the digital economy [составлено авторами]

Представленные этапы: Создание, Организация, Цифровизация, Масштабирование (аббревиатура на английском - CODS) продуктов и услуг проходят последовательно, вытекая один из другого, заканчиваясь масштабированием, что в свою очередь означает переход на следующий уровень - создание нового продукта. Таким образом сохраняется темп вывода новых продуктов на рынок, удовлетворение потребности клиента и максимизация прибыли организации. Ключевым этапом в новой концепции жизненного цикла изделий является этап цифровизации апробированных цепочек создания ценности продукта, в рамках которой существующий поток создания добавленной ценности трансформируется в цифровой бизнес, и создается

собственная экосистема продукта, что позволяет в свою очередь в кратчайшие сроки масштабировать бизнес и оптимизировать поток создания ценности по параметрам: сроки, качество, себестоимость, используя как единичные ресурсы компании, так и «совместные» ресурсы экосистемы [4].

Необходимо отметить, что следует отличать жизненный цикл продукта от жизненного цикла технологий [3]. Управление жизненным циклом продукта связано со сроком службы продукта на рынке, а технология, лежащая в основе данного продукта, может быть достаточно маргинальной и иметь более длительный жизненный цикл. В современной науке авторами выделяют следую-

щие основные этапы жизненного цикла технологии:

The research and development (R&D). Стадия в рамках которой проводятся НИОКР, маркетинговые исследования, подтверждается наличие спроса и возможности текущих и перспективных технологий производить продукт и оказывать услуги, способных удовлетворить данный спрос.

The growth phase. Стадия, в рамках которой происходит распространение технологии и поиск альтернативных ниш реализации данной технологии.

The maturity phase. Стадия, в рамках которой возможности быстрого распространения

технологии исчерпана, происходит локальная оптимизация.

The decline phase. Стадия, в рамках которой текущая технология замещается новой, более перспективной [11].

Данные и методы: На основе предложенной Концепции жизненного цикла продуктов и услуг в цифровой экономике авторами были рассмотрены существующие подходы и методы к управлению жизненным циклом (ЖЦ) на каждом его этапе. (Табл.2).

Таблица 2

Классификация подходов и методов к управлению жизненным циклом продуктов и услуг
Classification of approaches and methods for managing the life cycle of products and services

Подходы	Этапы ЖЦ			
	Создание (Creating)	Организация (Organization)	Цифровизация (Digitalization)	Масштабирование (Scaling)
Lean management (Бережливое производство)		Сила влияния: +++ Методы: лидерство, вовлеченность, управление из мест создания ценности, проектный подход, стандартизация, вытягивание, выравнивание, встроенное качество, обучение сотрудников	Сила влияния: ++ Методы: проектный подход, стандартизация, встроенное качество, обучение на рабочем месте (TWI)	Сила влияния: + Методы: проектный подход, встроенное качество, стандартизация, обучение (TWI)
Theory of Constraints (ТОС – Теория ограничений)	Сила влияния: + методы: критерий проверки логичности построений	Сила влияния: + методы: барабан-буфер-веревка, мыслительные процессы, критическая цепь	Сила влияния: + методы: критические цепи	
Agile software development (Гибкие методы управления продуктом)	Сила влияния: +++ методы: customer development, SCRUM	Сила влияния: ++ методы: SCRUM, LeSS, SAF, Kanban	Сила влияния: ++ методы: TDD, цифровые инструменты управления разработкой	Сила влияния: + методы: Large scale of SCRUM, Scale Agile Framework
Total Quality Management (TQM – Всеобщее управление качеством)	Сила влияния: ++ Методы: ориентация на потребителя, системный подход, постоянное улучшение	Сила влияния: ++ методы: лидерство руководителя вовлечение работников, процессный подход, системный подход	Сила влияния: ++ методы: процессный подход, системный подход, решения на фактах	Сила влияния: ++ методы: системный подход, отношение с поставщиками

Подходы	Этапы ЖЦ			
	Создание (Creating)	Организация (Organization)	Цифровизация (Digitalization)	Масштабирование (Scaling)
Product Data Management (PDM), Product Lifecycle Management (PLM) (Система управления данными об изделии)	Сила влияния ++ Методы: маркетинг и изучение рынка, проектирование и разработка продукта	Сила влияния: ++ Методы: планирование и подготовка производства, закупка материалов и комплектующих, производство или предоставление услуг, упаковка и хранение	Сила влияния: +++ Методы: цифровизация жизненного цикла изделия	Сила влияния: ++ Методы: установка (монтаж) и ввод в эксплуатацию, техническая поддержка и обслуживание, послепродажное обслуживание, утилизация и переработка
Supply Chain Management (SCM – управление цепями поставок)		Сила влияния: +++ Методы: прогноз продаж, управление запасами, управление пополнением, построение прогнозов, ABC XYZ анализ, расчета оптимального уровня запасов	Сила влияния: ++ Методы: автоматизация планирования (APS, MRP), система автоматизации производства (MES)	
Change Management (Управление изменениями)		Сила влияния: ++ Методы: ADKAR, A1M	Сила влияния: ++ Методы: модель Джона Коттера, Модель Кублера-Росса, групповая динамика	
Научная организация труда (НОТ)		Сила влияния: +++ Методы: разделение труда, кооперация труда, организация рабочего места, условия труда на рабочем месте, нормирование труда, стимулирование труда, подготовка и расстановка кадров		Сила влияния: +++ Методы: разделение труда, кооперация труда, организация рабочего места, условия труда на рабочем месте, нормирование труда, стимулирование труда, подготовка и расстановка кадров

Источник: [составлено авторами]

В данной классификации оценено влияние каждого подхода на этапы жизненного цикла продуктов и услуг в цифровой экономике, а также используемые методы на каждом этапе. Влияние оценивается от слабого «+», среднего «++», до сильного «+++». Как мы можем видеть из представленного обзора все исследуемые подходы не охватывают в полной мере жизненный цикл продуктов и услуг в цифровой экономике. Авторы предлагают объединить преимущества рассмотренных подходов и методов для получения синергетического эффекта и применения в предложенной авторами концепции жизненного цикла.

Модель:

Для выработки универсального подхода к управлению жизненным циклом в цифровой экономике авторы предлагают классифицировать многообразие подходов и методов по объектам управления в «треугольнике повышения эффективности управления жизненным циклом продуктов и услуг на каждом из его этапов «Персонал»-«Процессы»-«Инструменты».

Направление «Персонал» (Staff) в треугольнике повышения эффективности связано с вовлечением сотрудников в процесс создания продуктов и услуг (потребительской ценности) и отвечает на вопрос «Зачем мне надо это де-

лять?». Направление «Процесс» (Process) включает в себя методы, изменяющие повседневную деятельность сотрудника, они отвечают на вопрос «Как это делать?». И направление «Инструменты» (Tools) содержат методы и инструменты, которые отвечают на вопрос «С помощью чего я могу это сделать?». Крайне важно понимать различие между направлениями «Процесс» и «Инструменты». Например, метод Lean Managementa (Бережливого производства) «Стандартизация производственных процессов» относится к направлению «Процесс», а инструмент «Стандартная операционная карта» - к Инструментам.

Классифицируем известные подходы и методы к управлению жизненным циклом

продуктов и услуг через треугольник повышения эффективности на каждом этапе жизненного цикла. Для этого объединим все подходы и методы каждого жизненного цикла в каждой вершине треугольника (Персонал-Процессы-Инструменты). Это позволит выявить дублирующие методы и подходы и выделить наиболее оптимальные методы к управлению жизненным циклом продуктов и услуг в цифровой экономике на взгляд авторов в каждой вершине треугольника. Предложенный подход позволит синтезировать наиболее успешные применяемые методы для жизненного цикла в цифровой экономике и получить синергетический эффект (Таблица 3).

Таблица 3

Классификация подходов и методов развития жизненного цикла продуктов и услуг в цифровой экономике по объектам управления «Персонал»-«Процессы»-«Инструменты»
Classification of approaches and methods for the development of the life cycle of products and services in the digital economy by management objects "Staff" - "Processes" - "Tools"

	Персонал (кто и зачем?)	Процессы (как и что?)	Инструменты (куда и когда?)
Методы	менеджерские стили (PAEI), стимулирование труда, подготовка и расстановка кадров, лидерство, вовлеченность, обучение сотрудников, методология ADKAR	управление из мест создания ценности, критерий проверки логичности построений, исследование пользователей, системный подход, маркетинг и изучение рынка, проектирование и разработка продукта, планирование и подготовка производства, закупка материалов и комплектующих, производство или предоставление услуг, упаковка и хранение, реализация, установка (монтаж) и ввод в эксплуатацию, техническая поддержка и обслуживание, послепродажное обслуживание, утилизация и переработка, цели клиента и бизнеса, улучшение процесса, ориентация на потребителя, постоянное улучшение, процессный подход, решение на основе фактов, анализ и определение коренных причин, контроль протекания текущего процесса	барабан-буфер-веревка, критические цепи, критический путь производства, прогноз продаж, управление запасами, управление пополнением, построение прогнозов, ABC XYZ анализ, расчет оптимального уровня запасов, автоматизация планирования (APS, MRP), система автоматизации производства (MES), MAI, модель Джона Коттера, модель Кублера-Росса, групповая динамика, разделение труда, кооперация труда, организация рабочего места, условия труда на рабочем месте, нормирование труда, Agile (SCRUM, LeSS, SAF, Kanban, TDD), цифровые инструменты управления разработкой, отношение с поставщиками, цифровизация жизненного цикла изделия, проектный подход, стандартизирование, вытягивание, выравнивание, встроенное качество

Источник: [составлено авторами]

Полученные результаты:

В динамике концепцию жизненного цикла продуктов и услуг в цифровой экономике во

взаимосвязи с жизненным циклом технологий можно изобразить в виде поступательного развития. (Рис.2). В рамках этой концепции каждый

новый продукт проходит 4 этапа цифрового жизненного цикла и на этапе масштабирования происходит запуск нового продукта, что состав-

ляет в свою очередь непрерывный восходящий инновационный цикл, наложенный на жизненный цикл технологий.

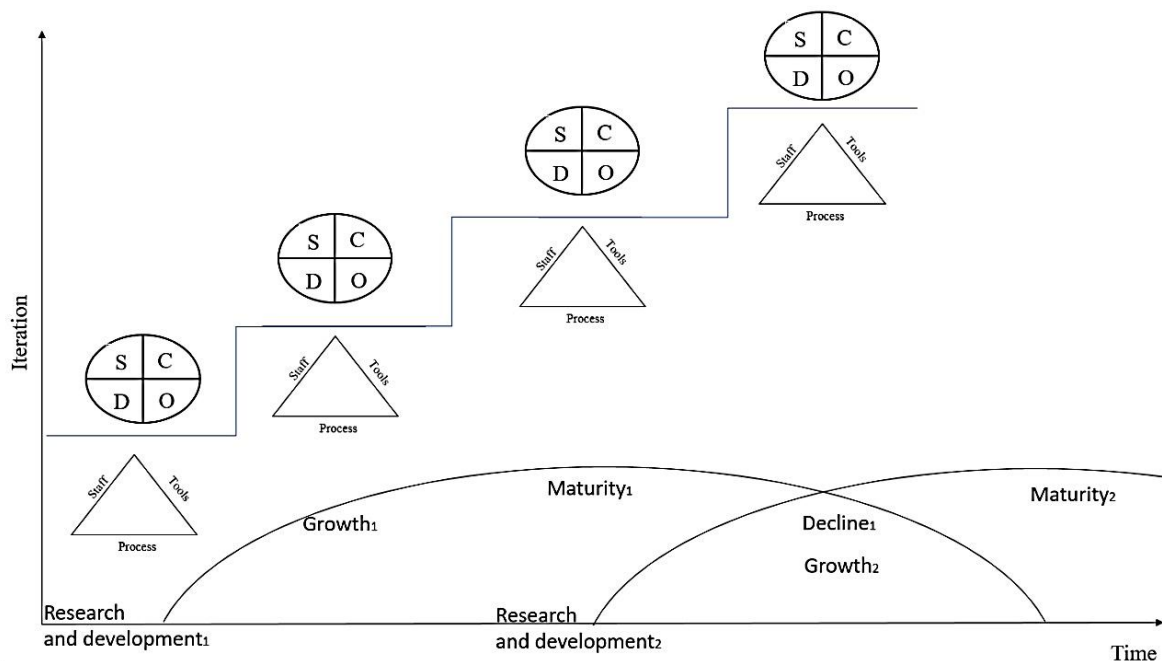


Рис. 2. Взаимосвязь жизненного цикла продуктов и услуг и жизненного цикла технологий в цифровой экономике

The relationship between the life cycle of products and services and the life cycle of technologies in the digital economy

[составлено авторами]

Заключение: Авторами в данной статье сформирована концепция жизненного цикла продуктов и услуг в цифровой экономике, проанализированы и синтезированы подходы и методы управления жизненным циклом на каждом его этапе.

Преимущества: Предложенная концепция жизненного цикла продуктов и услуг наиболее полно отвечает потребностям текущего этапа развития глобальной цифровой экономики. Предложенный треугольник повышения эффективности каждого этапа цифрового жизненного цикла продуктов и услуг содержит в себе синергию известных подходов и методов управления жизненным циклом.

Вывод: Предложенную концепцию цифрового жизненного цикла необходимо использовать для повышения эффективности управления продуктом и услугами и, в конечном счете, повышению удовлетворенности потребителей, ускорению научно-технического

прогресса, повышение конкурентности и доходности бизнес-моделей цифровой экономики, создание глобальной продуктовой экосистемы в масштабах мировой экономики с применением предложенных подходов и методов управления жизненным циклом продуктов и услуг на каждом его этапе.

Библиографический список

1. Аднер Р. Экосистема как структура: действенный конструкт стратегии // Журнал менеджмента. - 2017. - Т. 43. - №1, январь. - С. 39–58.
2. Андерсон К. Р. и Цайтхамл К. П. Стадия жизненного цикла продукта, бизнес-стратегия и эффективность бизнеса. Доступно по адресу: <https://doi.org/10.2307/255954> (дата обращения 17.04.2021).
3. Эйрес Р.У. Барьеры и прорывы: модель «расширения границ» жизненного цикла техно-

логии и индустрии / Доступно по адресу: [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(88\)90041-7](https://doi.org/10.1016/0166-4972(88)90041-7) (дата обращения 17.04.2021).

4. Брусакова И., Шургаев Д., Фаттахов Х. Модель цифровой трансформации производственного предприятия цепочки добавленной стоимости Международная конференция по цифровым технологиям в логистике и инфраструктуре (ICDTLI 2019) // Atlantis Highlights in Computer Sciences / Доступно по адресу: <https://doi.org/10.2991/icdtli-19.2019.1> (дата обращения 17.04.2021).

5. Фаттахов Х.И., Исмагилов Р.Х. Убытки в цифровой экономике: методы выявления, оценки, снижения // Организатор производства. - 2018. - Т.26. - №3. С. 34-43 / Доступно: DOI: 10.25065 / 1810-4894-2018-26-3-34-43.

6. Фаттахов Х.И., Нефедова Ю.В., Гарифуллин Р.Ф. Системы организационного управления в цифровой экономике // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева [Вестник Казанского государственного технического университета. А.Н. Туполева]. - 2017. - Т. 73. - № 4. С. 119-123.

7. Хальштедт С.И., Исаксон О., Рённбек А.О. Потребность в возможностях разработки новых продуктов с учетом тенденций цифровизации, устойчивого развития и обслуживания / Доступно по адресу: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/23/10222/pdf>, 2020 (дата обращения 17.04.2021).

8. Карпинская В.А. Экосистема как единица экономического анализа. Доступен по адресу: DOI: 10.33276 / 978-5-8211-0769-5-125-141.

9. Леунг К., Сяо А., Хобернихт М., Кэмп К., Кунг В., Тугрул У. Дайм. Разработка нового

продукта. Управление инновациями в интеллектуальном мире под ред. Тугрул У. Дайм, Дирк Мейснер. - 2020, с.29–43.

10. Лопес Н. М., Перейра А.С., Алвес А.С. Подходы к разработке интеллектуальных продуктов для Индустрии 4.0 / Доступно по адресу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917306704?via%3Dihub>, 2017, стр. 1215 - 1222 (дата обращения 17.04.2021).

11. Ривест Л, Браш К., Ниффенеггер Ф, Данжу К, Маранзана Н, Сегондс Ф. Определение тем и кластеров PLM на основе десятилетней исследовательской литературы / Доступно по адресу: <https://dx.doi.org/10.1504/IJPLM.2019.107005> (дата обращения 17.04.2021).

12. Тацумото Х. Промышленная конкурентоспособность и эволюция дизайна. - 2018. - С. 155-188.

13. Чжипэн Янь, Янь Чжао Новая методология измерения стадий жизненного цикла фирмы / Доступно по адресу: DOI: 10.2139 / ssn.893826 (дата обращения 17.04.2021).

14. Цифровая экономика: мировые тенденции и практика российского бизнеса / Режим доступа: https://imi.hse.ru/pr2017_1.

15. Huawei_P_series / Доступно по адресу: https://en.wikipedia.org/wiki/Huawei_P_series

16. iPhone / Доступно на: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IPhone>

17. Samsung Galaxy / Доступно по адресу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Samsung_Galaxy.

18. Xiaomi / Доступно по адресу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_смартфонов_Xiaomi

Поступила в редакцию – 14 сентября 2021 г.

Принята в печать – 20 сентября 2021 г.

Bibliography

1. Adner R. Ecosystem as a structure: an effective strategy construct // Journal of Management. - 2017. - Vol. 43. - No. 1, January. - pp. 39-58.

2. Anderson K. R. and Zeithaml K. P. The stage of the product life cycle, business strategy and business efficiency. Available at: <https://doi.org/10.2307/255954> (accessed 17.04.2021).

3. Ayres R.U. Barriers and breakthroughs: a model of "expanding the boundaries" of the technology and industry life cycle / Available at: [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(88\)90041-7](https://doi.org/10.1016/0166-4972(88)90041-7) (accessed 17.04.2021).

4. Brusakova I., Shurgaev D., Fattakhov H. Model digital transformation of manufacturing enterprises in the value chain of the international conference on digital technologies in logistics and infrastructure (ICDTLI 2019) // Atlantis Highlights in the Computer Sciences / Available at: <https://doi.org/10.2991/icdtli-19.2019.1> (accessed 17.04.2021).

5. Fattakhov H. I., Ismagilov Losses in the digital economy: methods of identifying, assessing, reducing the // production Manager. - 2018. - Vol.26. - No. 3. pp. 34-43 / Available: DOI: 10.25065 / 1810-4894-2018-26-3-34-43.

6. Fattakhov Kh.I., Nefedova Yu.V., Garifullin R.F. Organizational management systems in the digital economy // Bulletin of Kazan State Technical University named after A.N. Tupolev [Bulletin of Kazan State Technical University. A.N. Tupolev]. - 2017. - Vol. 73. - No. 4. pp. 119-123.

7. Hallstedt S.I., Isaksson O., Rennbeck A.O. The need for opportunities to develop new products taking into account the trends of digitalization, sustainable development and service / Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/23/10222/pdf>, 2020 (accessed 17.04.2021).

8. Karpinskaya V.A. Ecosystem as a unit of economic analysis. Available at: DOI: 10.33276 / 978-5-8211-0769-5-125-141.

9. Leung K., Xiao A., Hobernicht M., Camp K., Kung V., Tugrul U. Dime. Development of a new product. Innovation Management in the Intellectual World, ed. Tugrul U. Dime, Dirk Meissner. - 2020, pp.29-43.

10. Lopez N. M., Pereira A.S., Alves A.S. Approaches to the development of intelligent products for Industry 4.0 / Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917306704?via%3dihub>, 2017, pp. 1215-1222 (accessed 17.04.2021).

11. Rivest L, Brush K., Niffenegger F, Danju K, Maranzana N, Segonds F. Definition of PLM topics and clusters based on ten years of research literature / Available at: <https://dx.doi.org/10.1504/IJPLM.2019.107005> (accessed 17.04.2021).

12. Tatsumoto H. Industrial competitiveness and the evolution of design. - 2018. - pp. 155-188.

13. Zhipeng Yan, Yan Zhao New methodology for measuring the stages of the life cycle of the company / Available at: DOI: 10.2139 / ssrn.893826 (accessed 17.04.2021).

14. Digital Economy: global trends and practice of Russian business / Access mode: https://imi.hse.ru/pr2017_1.

15. Huawei_P_series / Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Huawei_P_series

16. iPhone / Available on: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IPhone>

17. Samsung Galaxy / Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Samsung_Galaxy.

18. Xiaomi / Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/list_smartphones_hiaomi

Received – 14 September 2021

Accepted for publication – 20 September 2021