

Разработка алгоритма управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции на основе Smart-Stage-Gate

Александр Александрович Калко

¹ Конструкторское бюро «Синергия» (ООО КБ «Синергия»), Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, Санкт-Петербург, Россия, kalkoal@yandex.ru

Аннотация

Цель. Теоретически обосновать разработку алгоритма управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции на основе Smart-Stage-Gate.

Задачи. Изучить особенности процесса создания и вывода на рынок наукоемкой продукции в современных условиях; выделить проблемы и ограничения данного процесса; обосновать необходимость применения предлагаемого в статье алгоритма управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции на основе Smart-Stage-Gate.

Методология. Автором использованы сравнительный и логический анализ теоретических концепций управления процессов создания и вывода на рынок наукоемкой продукции; применены систематизация и обобщение преимуществ предлагаемого в работе алгоритма управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции на основе Smart-Stage-Gate.

Результаты. Для повышения эффективности функционирования наукоемких предприятий выделены преимущества алгоритма управления сквозным процессом создания и вывода на рынок продукции на основе цифровой модели Smart-Stage-Gate, предложена авторская методика оценки рисков на каждом этапе процесса, которая оказывает значительное влияние на разработку нового продукта. Обосновано утверждение о том, что важнейшими условиями правильного управленческого решения при управлении сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции на базе цифровой модели Smart-Stage-Gate для предприятий, работающих в отраслях, подверженных быстрым технологическим изменениям, являются цифровая трансформация управленческой модели, требования клиентов, внутренний потенциал предприятия и доступ к знаниям и необходимым ресурсам.

Выводы. Использование предлагаемого алгоритма, описания возможностей всех этапов, информационных потоков, методики оценки риска при реализации алгоритма управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции приведет к скорости и эффективности решения проблем, возникающих в проектах, а также к более сильной позиции компании.

Ключевые слова: инновация, технология, высокотехнологичные предприятия, алгоритм управления, жизненный цикл

Для цитирования: Калко А. А. Разработка алгоритма управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции на основе Smart-Stage-Gate // *Экономика и управление*. 2024. Т. 30. № 11. С. 1405–1415. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2024-11-1405-1415>

Development of an algorithm for managing the end-to-end process of creating and launching high technology products using Smart-Stage-Gate

Aleksandr A. Kalko

¹ Design office “Synergy”, St. Petersburg, Russia
² St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, St. Petersburg, Russia, kalkoal@yandex.ru

Abstract

Aim. The work aimed to theoretically substantiate the development of an algorithm for managing the end-to-end process of creating and launching high technology products using the Smart-Stage-Gate approach.

Objectives. The work studied the process of creating and launching high technology products in modern conditions; identified the problems and restrictions of this process, and justified the need to apply the algorithm proposed in the article for managing the end-to-end process of creating and launching high technology products based on Smart-Stage-Gate.

Methods. The author used a comparative and logical analysis of theoretical concepts for managing the processes of creating and launching high technology products; applied systematization and generalization of the advantages of the algorithm proposed in the work for managing the end-to-end process of creating and launching high technology products on the market based on Smart-Stage-Gate.

Results. In order to improve the efficiency of science-based enterprises, the work highlights the advantages of the algorithm for managing the end-to-end process of creating and launching products based on the Smart-Stage-Gate digital model, and proposes the author’s methodology for assessing risks at each stage of the process, which has a significant impact on the development of a new product. It also substantiates the assertion that the most important conditions for the correct management decision in managing the end-to-end process of creating and launching the high technology products based on the Smart-Stage-Gate digital model for enterprises operating in industries subject to rapid technological change are the digital transformation of the management model, customer requirements, the internal potential of the enterprise, and access to knowledge and the necessary resources.

Conclusions. The use of the proposed algorithm, description of the capabilities of all stages, information flows, and risk assessment methods in the implementation of the algorithm for managing the end-to-end process of creating and launching high technology products will result in the promptness and efficiency of solving problems arising in projects, as well as in a stronger position of the company.

Keywords: *innovation, technology, science-based enterprises, management algorithm, life cycle*

For citation: Kalko A.A. Development of an algorithm for managing the end-to-end process of creating and launching high technology products using Smart-Stage-Gate. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2024;30(11):1405-1415. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2024-11-1405-1415>

Введение

Развитие новых технологий, сокращение жизненного цикла продукции и растущее разнообразие потребностей клиентов означают, что вопрос управления сквозным процессом создания и вывода на рынок продукции очень популярен в течение последних нескольких десятков лет и становится все более важным. Приобретение или создание наукоемкой продукции служит основой для формирования конкурентных преимуществ, роста и прибыльности для многих предприятий, особенно таких,

которые работают в секторах, подверженных быстрым технологическим изменениям. Наличие новых технологий открывает множество возможностей, но вместе с тем может вызвать ряд дилемм, связанных с управлением сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции. Это многоэтапный процесс, в котором владельцы технологий или инноваций должны принять множество решений, влияющих на успех или провал предприятия. Решения часто обременены высоким риском из-за особенности новизны, отличающей новую наукоемкую продукцию [1].

Как показывают многие прорывные технологии (например, технология ЖК-дисплея) или инноваций (например, iPhone), правильно проведенная коммерциализация может привести к впечатляющим успехам предприятий [2]. Поэтому решения, связанные с формой этого процесса и действиями, предпринимаемыми в таком процессе, для достижения желаемых эффектов должны рассматриваться не только в тактическом, но и в стратегическом плане. Вывод наукоемкой продукции на рынок может привести к появлению новых возможностей и распространению инноваций, что будет способствовать росту и развитию предприятия (включая увеличение его стоимости) и/или созданию новых рынков [3].

Помимо существующих на рынке и имеющих опыт работы в этой области компаний, инициаторами процесса создания и вывода на рынок наукоемкой продукции часто выступают новаторы, оригинаторы или исследовательские группы, работающие в образовательных организациях высшего образования и учреждениях науки с инновационными результатами исследований. Их опыт, хотя и обширный с технической или научной точки зрения, обычно незначителен с позиции управления процессом коммерциализации. Но они представляют собой неограниченный потенциал и источник инновационных решений, которые могут составить основу роста и развития инновационных предприятий, а следовательно, и роста экономик, в которых действуют [4].

Возрастающее давление рынка на развитие инноваций ставит важные задачи перед менеджерами. Как показывают примеры компаний Apple, Google, Intel или Genetech, с одной стороны, инновации воспринимаются как инструмент, обеспечивающий рост предприятия, повышение его прибыльности, формирование конкурентного преимущества и, как следствие, создание добавленной стоимости [5]. С другой стороны, как свидетельствуют многочисленные неудачные попытки коммерциализации новых технологий, нет гарантии, что внедрение собственных инноваций принесет ожидаемую добавленную стоимость [6]. Задача состоит не только в том, чтобы сосредоточиться на создании стоимости с использованием собственных инноваций и наукоемкой продукции, но и в получении этой стоимости от других.

Управление процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции можно

определить как обеспечение продаж. В случае новых технологий или результатов научных исследований компании должны принять в этом процессе несколько важных решений, которые могут способствовать успеху проекта и созданию добавленной стоимости. Эти решения связаны с началом процесса (коммерциализировать или нет), выбором способа защиты интеллектуальной собственности, финансированием отдельных этапов этого процесса и, наконец, способом вывода новой технологии на рынок. С когнитивной точки зрения кажется важным распознавать и анализировать ключевые варианты принятия решений, связанные с созданием и получением ценности, с которыми инициаторы и менеджеры могут столкнуться при управлении сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции. Если предположить, что основой принятия решений в алгоритмах управления процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции является выделение и анализ ключевых областей принятия решений, то можно сформулировать следующий вывод: эффективный и продуманный выбор, формирующий процесс, не только приведет к продаже новых видов наукоемкой продукции, но и принесет дополнительную ценность как инициаторам этого процесса, так и остальным участникам цепочки создания стоимости (клиентам, для которых они созданы, деловым партнерам).

Быстрое развитие новых технологий, хотя и не исключительно, но наиболее заметно в секторах, отнесенных к высокотехнологичным. Активность работающих при этом предприятий по созданию новых технологий очень высока. Таким образом, принятие решений относительно управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции в этих секторах представляется трудным и особенно рискованным. Несмотря на то, что отрасли принадлежат к одной высокотехнологичной группе, они могут различаться по тактике и стратегии, которые используют работающие в них компании. В связи со спецификой отраслей выбор может иметь разные условия. Как коммерциализация, так и вопросы стратегических решений, связанных с выбором конкретного курса действий в процессе коммерциализации, не новы в мировой литературе, посвященной рассматриваемой теме.

С середины 80-х гг. XX в. предприняты попытки проанализировать эти вопросы.

Однако в российской литературе о менеджменте существует некий теоретический пробел. В литературе, посвященной коммерциализации, доминируют несколько подходов. Ряд авторов, особенно из области управления производством, акцентируют внимание на вопросах создания и развития инноваций, в частности разработки новой продукции [7; 8]. Авторы публикаций в сфере маркетинга в основном анализируют этап вывода на рынок новых инновационных продуктов или услуг и вопрос создания ценности для потребителя [6; 9]. Специалисты по инновационному менеджменту и вновь возникающему направлению практиков, связанному с консалтингом в сфере коммерциализации технологий, большое внимание уделяют вопросам трансфера технологий или результатов исследований, созданных в университетах либо научно-исследовательских институтах (НИИ), вопросам практики и создания новых технологических предприятий [8; 10]. В публикациях об инновационном менеджменте авторы акцентируют внимание преимущественно на коммерциализации готовой продукции (услуг), то есть выводе готового продукта на рынок [11]. В свою очередь, в литературе о трансфере технологий коммерциализация рассмотрена в контексте вывода на рынок результатов научных исследований до или после их патентования [12].

В литературе о менеджменте вопрос принятия решений предприятиями относительно того, как действовать на рынке, анализируется главным образом в аспекте трех теоретических концепций: теории транзакционных издержек, теории игр и теории ресурсов. Много внимания уделено вопросу кооперации и сотрудничества предприятий не только с точки зрения рыночных механизмов, но и с точки зрения цепочки создания добавленной стоимости. Немало исследований посвящено высокотехнологичным отраслям, которые в настоящее время динамично развиваются. Большая часть исследований, проводимых в стране, связана с инновационностью экономики или инновационностью предприятий. Следующая группа включает в себя анализ и исследования, связанные со средой, поддерживающей процессы трансфера технологий и коммерциализацию (технопарки, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий и т. д.) [13]. Ряд исследований сосредоточены на анализе барьеров и ограничений в процессе ком-

мерциализации, с которыми сталкиваются компании [2; 14].

Эмпирический пробел можно выявить в области анализа моделей управления указанными функциями и факторов, определяющих их выбор. В частности, детерминанты выбора решений относительно начала (или не начала) коммерциализации, выбора способа этапов создания и вывода на рынок наукоемкой продукции. Лишь немногие исследования посвящены комплексному управлению созданием и выводом на рынок наукоемкой продукции, а также созданию и получению стоимости как части этого процесса. Представленные пробелы, теоретические и эмпирические, создают новое пространство для научных исследований. По нашему мнению, рассмотрение данной области сквозного процесса создания и вывода на рынок наукоемкой продукции позволяет повысить его эффективность за счет использования процессного подхода к управлению. Это актуализирует цель настоящего исследования, направленного на разработку алгоритма управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции, а также на теоретическое обоснование его преимущества для повышения эффективности предприятий.

Основная часть

Успех вывода на рынок нового продукта зависит, как правило, от действий производителя. Ключевыми элементами являются прежде всего бренд, имидж производителя, качество продукции, ее инновации, используемые технологии, адекватно сбалансированная цена и, конечно, уровень удовлетворения ожиданий клиентов. Традиционная модель разработки новых продуктов, в которой только предприниматели отвечали за концепцию внедрения нового продукта и решения о том, какие продукты должны появиться на рынке, подвергается сомнению как со стороны научного сообщества, так и со стороны практиков в области управления. Современная модель предполагает необходимость процессного подхода: усиление позиций заказчика при создании новых дизайнов продукции и его участие в выборе продукции для размещения на рынке [11].

Вывод нового продукта на рынок — это всегда сложная задача, которая оказывает существенное влияние не только на быстрый успех компании и получаемую в результате

Проблемы и препятствия управления процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции

Table 1. Problems and obstacles in managing the process of creating and launching high technology products

Критерий	Элементы сквозного процесса	Препятствия и проблемы
Назначение	Спецификации проекта и связанные с ним ресурсы	Специальные и «неизвестные» навыки, потенциальная ценность и навыки, которые необходимо изучить
Выходы	Продукт/услуга, соответствующая спецификациям	Плохо определенный коммерческий продукт
Основные операции	Предоставление информации	Перечень информации, которая будет предоставлена, неизвестен
Организация	Организация, матрица, поэтапная модель, управление проектами	Недостаток навыков, нестабильные ресурсы, панель лидера, небольшая управленческая помощь
Расписание	Вехи, установленные при запуске продукта	Невозможность планирования
Экономическая ценность	Минимизация ресурсов и отклонение от первоначальной цели	Непредсказуемая экономическая ценность, высокий риск
Тип управления / контроль качества	Отсутствие отчетности по управлению проектами для управления и потребления ресурсов	Отсутствие взаимосвязи систем управления и инновационными процессами

Источник: разработано автором.

немедленную прибыль, но прежде всего на долгосрочное существование компании на рынке. Он зависит от качества исследования продукта и наблюдения за тенденциями, поглощающей способности рынка, спроса на продукт, выбора правильного времени для рекламной кампании, оценки реальной цены и риска, связанного с его внедрением. Многие компании настолько сосредоточены на стратегии запуска продукта, что не учитывают неблагоприятных бизнес-симптомов, таких, например, которые указывают на то, что их продукты или услуги не будут интересны получателям. Однако какой бы ни была рыночная ситуация, первым шагом в разработке концепции нового продукта всегда будет ее определение [13].

Товар служит основным предметом обмена на рынке, иногда его определяют как отражение потребностей потребителей и в качестве носителя выгод для них, а также источника прибыли для производителей. Стоимость продукта оказывает существенное влияние и на формирование конкурентного преимущества компании, ее положение на рынке. Считают, что конкурентоспособный товар должен постоянно совершенствоваться, иметь функциональные особенности и одновременно быть источником удовлетворения покупателя. В данном случае необходимо проанализировать концепцию нового продукта. Для производителя это будет означать продукт, который еще не предлагался на рынке, для покупателя новый товар предполагает нечто новое на рынке, ранее недоступное [12].

Эта разница в значениях позволяет отделить оригинальные инновации (новинки на рынке, например, в глобальном масштабе) от имитационных инноваций (улучшенных, измененных продуктов, обладающих более высокой воспринимаемой ценностью, и продуктов, выполняющих существующие функции, но производимые с меньшими затратами). В зависимости от отнесения изделия к соответствующей категории будет изменяться объем затрат на его проектирование и производство. В случае абсолютной инновации затраты на внедрение будут очень высокими, поэтому позволить ее внедрение смогут лишь компании с высокой позицией на рынке. Вторичные инновации встречаются чаще и не требуют таких больших финансовых затрат.

Предлагаем выделять ключевые препятствия управления процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции: нет стабильного рынка, нет стабильных спецификаций, ресурсы неизвестны в начале, нет планирования, экономическая ценность неизвестна, как следует из таблицы 1.

Рядом авторов обнаружены проблемы и препятствия, связанные с инновационным менеджментом, приведенные в таблице 1. Так, знаменитая работа Бернса и Сталкера о британских компаниях в развивающейся электронной промышленности 50-х гг. XX в. показала, что в этих ситуациях разделение труда и четкие миссии заменены индивидуальным поведением.

Моделью процесса NPD, которая, благодаря своей универсальности, может быть

адаптирована к каждому из упомянутых выше подходов к разработке нового продукта, выступает модель Stage-Gate® (Cooper). В настоящее время ее успешно используют примерно 80 % американских и западноевропейских компаний, в том числе Procter & Gamble, Nestle, HP, BMW, Royal Bank of Canada, Bank of America, 3M, Lego. Модель обычно состоит из четырех-семи этапов. Между этапами расположены ворота, в пределах которых проверяют качество выполненных работ и полученного продукта. Состав команд / конкретных людей, проверяющих статус проекта на воротах (так называемых гейткиперов), обычно различен для отдельных ворот. Эта модель не только успешно работает при управлении отдельными проектами разработки новых продуктов, но и позволяет контролировать портфели проектов на предприятии путем введения в проект контрольных точек (ворот). Помимо контроля на уровне отдельного проекта, он позволяет диагностировать и синергию, конфликты между проектами.

Предлагаем осуществлять управление сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции на базе цифровой модели Smart-Stage-Gate, сочетающей в себе методологию Stage-Gate, а также цифровые технологии на каждом этапе разработки и вывода на рынок наукоемкой продукции. Это отражено нами на рисунке 1.

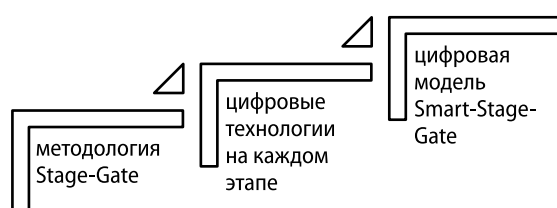


Рис. 1. Элементы цифровой модели Smart-Stage-Gate
Fig. 1. Elements of the Smart-Stage-Gate digital model

Источник: разработано автором.

Предлагаемая модель Smart-Stage-Gate делится на несколько этапов, показанных на рисунке 2.

Далее представлено описание этапов цифровой модели Smart-Stage-Gate:

- стратегическая ориентация на выявление новых возможностей для бизнеса — на данном этапе можно использовать SaaS-решения в целях проведения опросов для измерения и управления качеством обслуживания клиентов, вовлеченностью сотру-

ников и изменением мнения аудитории; платформа для исследования рынка и др.;

- генерация идей — объединяют и оценивают идеи из различных источников (исследования рынка, обслуживание клиентов и др). Можно применять такие цифровые сервисы, как универсальные платформы для повышения производительности, предназначенные для команд из разных отраслей, позволяющие управлять идеями и собирать их, отслеживать обновления проектов и сотрудничать; интеллектуальные карты, наглядно передающие поток предстоящих задач (линии или стрелки соединяются с узлами, представляющими задачи) и др.;

- предварительный отбор идей — наиболее подходящие идеи отбирают с использованием специальных методов оценки; целесообразно на данном этапе использовать платформы для управления идеями, технологии искусственного интеллекта с машинным обучением для выбора приоритетных проектов;

- разработка концепции — на этом этапе разрабатывают и тестируют отдельные варианты реализации идей на базе внедрения цифровых двойников, UX-стратегии, UX-дифференциации, гибких методов управления проектами;

- разработка маркетинговой стратегии — разрабатывают стратегии производительности и взаимоотношений для достижения целей компании, предлагаем применять анализ больших данных, аналитику, многоканальное программное обеспечение для опросов и обратной связи, которое изменяет способ управления опытом сотрудников и клиентов;

- экономический анализ — исследуют рентабельность стратегий и запланированные доходы сравнивают с затратами;

- разработка продукта — реализуется концепция; продукт физически реализуют и готовят к серийному производству, используя гибкие методы управления проектами;

- рыночное тестирование — поведение пользователей тестируют в различных условиях на тестовых рынках с помощью таких инструментов, как анализ больших данных, программное обеспечение для проведения опросов, созданное для (и ими) профессиональных исследователей рынка, механизм анализа рынка и конкурентов, который преобразует неструктурированный контент больших данных в структурированную, удобную информацию для принятия

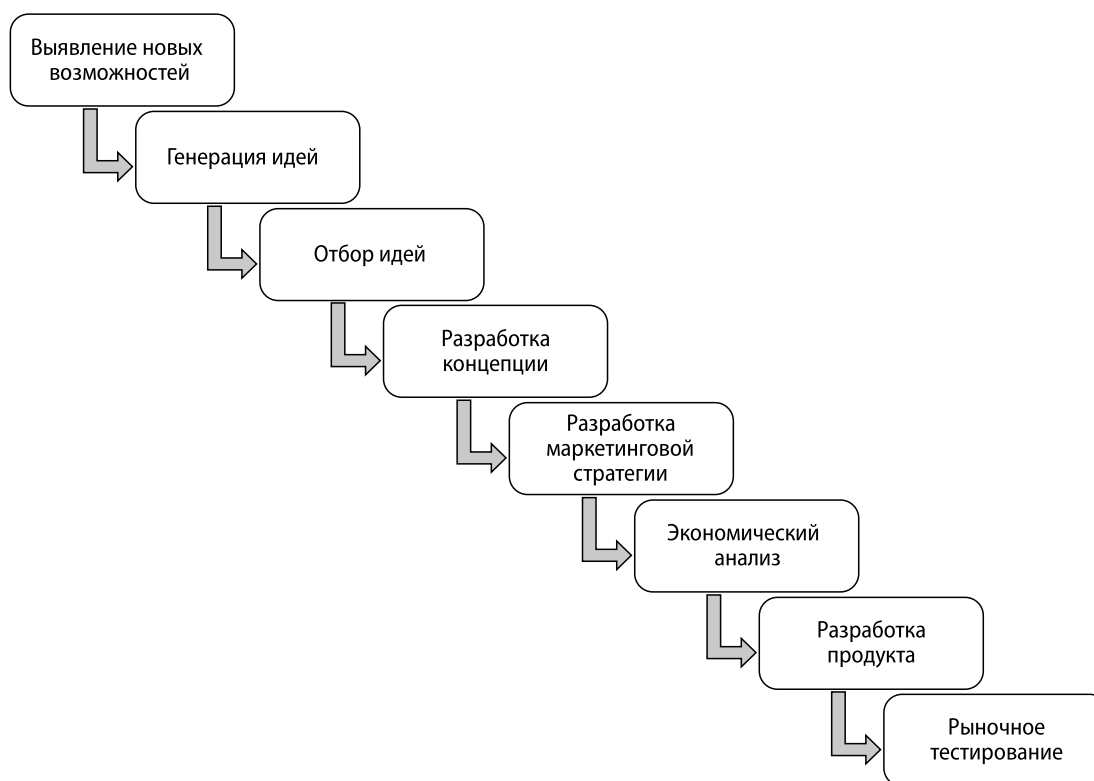


Рис. 2. Этапы цифровой модели Smart-Stage-Gate
Fig. 2. Stages of the Smart-Stage-Gate digital model

Источник: разработано автором.

решений. Платформа на базе искусственного интеллекта обеспечивает углубленное понимание тенденций рынка, поведения потребителей и отраслевых инноваций.

Подобное деление на этапы, включающее в себя последовательное управление сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции и сочетание рыночного потенциала, технического опыта, обеспечивает успешные активные действия на рынке.

На базе проведенных ранее исследований нами сформирован алгоритм управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции, представленный на рисунке 3. В основе управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции на базе цифровой модели Smart-Stage-Gate находятся силы, влияющие на жизненный цикл наукоемкой продукции. Представление управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции было бы неполным, если его не рассматривать в общем контексте жизненного цикла наукоемкой продукции. Эффективность разработки наукоемкой продукции очень важна для

успешного этапа присутствия на рынке. По этой причине процесс разработки продукта, предшествующий фактическому жизненному циклу продукта, должен быть включен в рассмотрение. Жизненный цикл продукции должен быть представлен от определения инновационной области до вывода продукта с рынка. Нами выделены риски, возникающие на этапе вывода наукоемкой продукции на рынок, которые можно устранить за счет использования цифровой модели Smart-Stage-Gate:

- временной дисбаланс между временем разработки и временем присутствия на рынке создает общий риск достижения доходности ниже среднего при маркетинге технологических инноваций. В частности, при управлении сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции внедрение продуктов должно планироваться особенно тщательно и контролироваться с точки зрения количества, времени и затрат;

- ускоренное снижение цен — поскольку продукты появляются все быстрее и быстрее, на рынке часто одновременно присутствует несколько продуктов, конкурирующих

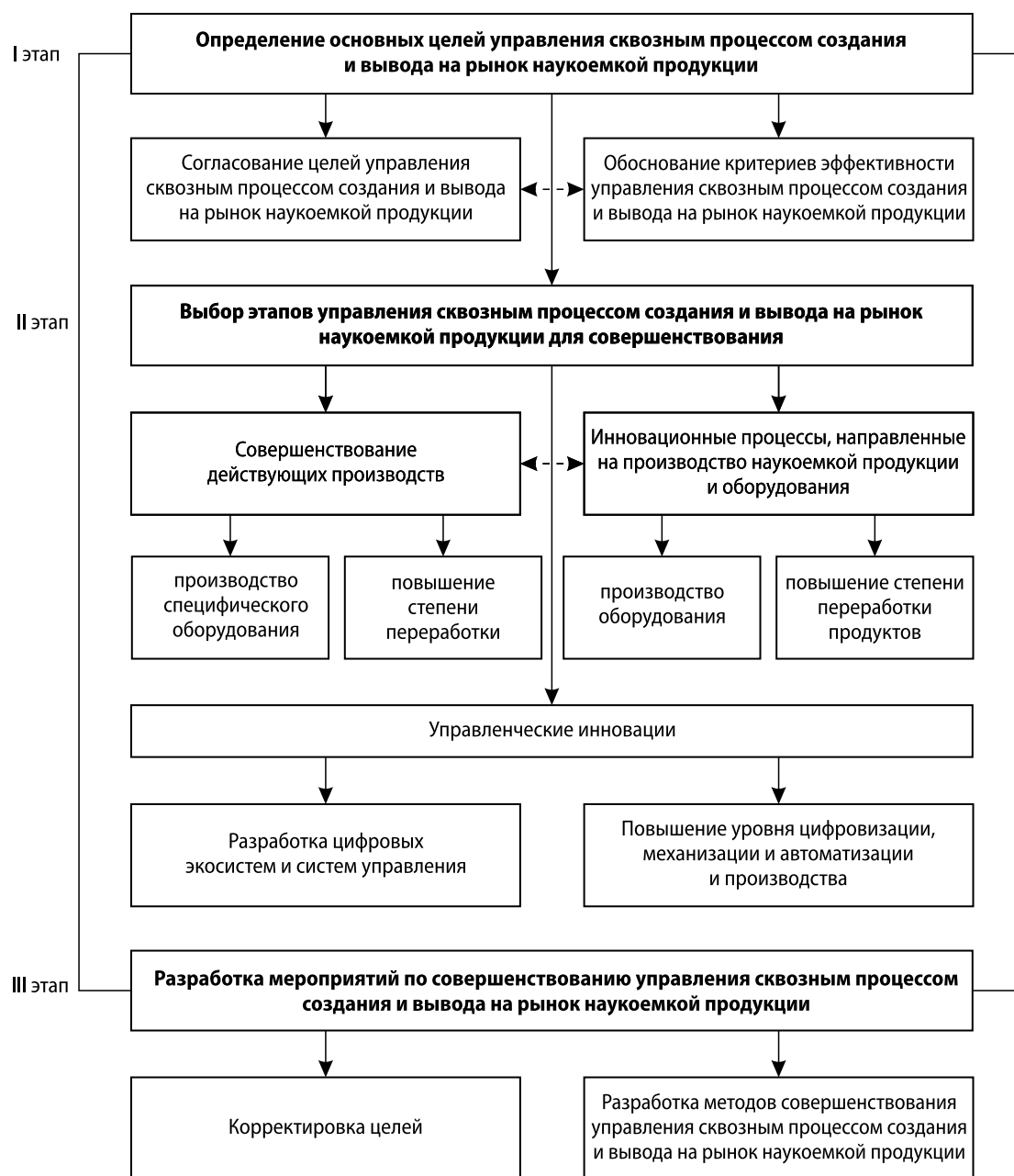


Рис. 3. Алгоритм управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции
 Fig. 3. Algorithm for managing the end-to-end process of creating and launching high technology products

Источник: разработано автором.

за ограниченный объем покупательной способности.

Новые продукты все больше отличаются от старых улучшенным качеством за счет технологических инноваций. Поэтому только снижение цен на старые продукты может предотвратить их вытеснение с рынка на ранней стадии. Если продукт устареет, соответствующее соотношение цены и качества может быть гарантировано лишь за счет соответствующих мер в ценовой политике, то есть снижения цен. Из-за увеличения

числа новых поставщиков этой или аналогичной продукции компании вынуждены снижать цены, чтобы догнать конкурентов. Конечно, снижение цен означает снижение прибыли;

– увеличение сроков окупаемости — увеличение производительности разработки за более короткий период, более короткое время присутствия на рынке и эрозия цен означают, что при прочих равных условиях точка безубыточности с течением времени смещается дальше, в будущее, вследствие

этих факторов. Профессиональное и своевременное управление сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции позволяет находить нужные области инноваций и обслуживать их лучше, дешевле и прежде всего быстрее, чем у конкурентов.

Оценку уровня риска управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции необходимо рассчитывать на основе разработанной системы индикаторов рисков и их рекомендуемого значения по формуле:

$$P_{\Pi} = 1 - \frac{\sum_i^n \mathfrak{Z}_i \times \left(\frac{\Phi_i}{H_i}\right)^k}{\sum_i^n \mathfrak{Z}_i}, \quad (1)$$

где P_{Π} — риск этапа управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции;

$\mathfrak{Z}_i$ — коэффициент весомости i -го индикатора риска этапа управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции, его определяют экспертным путем или методом парных сравнений;

Φ_i — фактическое значение i -го показателя;

H_i — рекомендуемое значение i -го показателя;

n — количество индикаторов (показателей), которые включены для оценки определенного этапа управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции;

k — коэффициент, равный 1, если рост значения показателя положительно влияет на управление сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции, и (-1) , если его рост отрицательно влияет на предприятие.

Агрегированный внутренний риск управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции на базе цифровой модели Smart-Stage-Gate является средневзвешенным значением уровней риска производственно-технической, финансовой, коммерческой, кадрово-интеллектуальной, информационной и инновационно-инвестиционной подсистем. Его определяем по формуле:

$$AP = \frac{\sum_{j=1}^m K_j \times P_{\Pi j}}{\sum_{j=1}^m K_j}, \quad (2)$$

где AP — агрегированный внутренний риск управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции;

K_j — коэффициент весомости j -й этапа управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции;

$P_{\Pi j}$ — риск j -й этапа управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции;

m — количество этапов управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что сегодня все более сложной задачей для наукоемких предприятий является необходимость адаптироваться к динамическим изменениям на рынке и все более быстрой эволюции потребностей и предпочтений все более осведомленных потребителей. Кроме того, развитие мировой торговли, глобализация рынков и сокращение жизненного цикла продукции приводят к постоянному увеличению ценности продуктовых инноваций как необходимого условия поддержания устойчивого развития компании. Компании вынуждены постоянно выводить на рынок новые продукты, чтобы противодействовать конкурентному давлению и жесткой конкуренции на рынке. Этот поток наукоемкой продукции вытесняет продукты, уже имеющиеся на рынке, через все более короткие промежутки времени, что сокращает жизненный цикл продукта. Результат — все более быстрая смена технологических инноваций, которые существуют на рынке лишь в течение короткого времени.

По этой причине на смену традиционной системе управления предлагаем в статье подход к управлению сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции на основе цифровой модели Smart-Stage-Gate, который характеризуется большей эффективностью и гибкостью по отношению к изменяющейся среде. Использование предлагаемого алгоритма, описания возможностей всех этапов, информационных потоков, методики оценки риска при реализации алгоритма управления сквозным процессом создания и вывода на рынок наукоемкой продукции приведет к скорости и эффективности решения проблем, возникающих в проектах, а также к более сильной позиции компании.

Список источников

1. Отажонов Ш. И., Далиев Х. Х. Коммерциализация научных разработок основа инновационного развития экономики // Евразийский научный журнал. 2022. № 1. С. 19–23. URL: <https://journalpro.ru/upload/uf/5c6/5c67f8908d1a2c37dd9ad5841aea7a7e.pdf> (дата обращения: 15.09.2024).
2. Dobrenkov V. I., Zhabin A. P., Afonin Yu A., Scalberg E. J., Kropp F. Contemporary control mechanisms of social change. Houston: University of Houston C. T. Bauer College of Business, 2013. 281 p.
3. Климук В. В., Джикия А. А. Формирование инновационной стратегии промышленного бизнеса в условиях цифровизации экономики // Региональная экономика. Юг России. 2020. Т. 8. № 3. С. 24–31. DOI: 10.15688/re.volsu.2020.3.3
4. Сомов А. Г., Олейник Д. А., Чжоу Х. Формирование комплекта средств, основанных на нейронных сетях, для усовершенствования управленческих решений по выводу продукта на внешний рынок // Инновации и инвестиции. 2023. № 8. С. 164–169.
5. Clayton P., Feldman M., Lowe N. Behind the scenes: Intermediary organizations that facilitate science commercialization through entrepreneurship // Academy of Management Perspectives. 2018. Vol. 32. No. 1. P. 104–124. DOI: 10.5465/amp.2016.0133
6. Чарьев А. Стратегия вывода инновационного продукта или услуги на рынок // Символ науки: международный научный журнал. 2023. № 3-2. С. 50–51.
7. Сергеева Е. А., Брысаев А. С. Инновационный и производственный менеджмент в условиях глобализации экономики: учеб. пособие. Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. 216 с.
8. Бураков В. В., Кемпа В. С. Актуальные проблемы коммерциализации инновационной продукции в современных условиях // Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. 2022. № 3. С. 53–63. DOI: 10.28995/2073-6304-2022-3-53-63
9. Голов Р. С., Мыльник А. В. Ключевые тенденции развития маркетинга в промышленности в контексте парадигмы «Индустрия 4.0» // Научные труды Вольного экономического общества России. 2018. Т. 211. № 3. С. 582–591.
10. Дрогобыцкий И. Н. Системная кибернетизация организационного управления. М.: ИНФРА-М, 2018. 333 с.
11. Добренков В. И., Афонин Ю. А. Инновационное развитие: лучший мировой опыт коммерциализации интеллектуальной собственности // Социально-гуманитарные знания. 2022. № 6. С. 41–43. DOI: 10.34823/SGZ.2022.6.51924
12. Жаринов И. О. Экономика, управление и контроль коммерциализации инновационной продукции // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2022. № 1. С. 25–33. DOI: 10.18101/2304-4446-2022-1-25-33
13. Гумеров М. Ф. Развитие методов выработки решений в управлении выводом на рынок IT-продукции в современных условиях // Экономика и качество систем связи. 2023. № 3. С. 4–13.
14. Валинурова Л. С., Мазур Н. З., Россинская Г. М. Способы и инструменты коммерциализации инноваций // Инновации и инвестиции. 2023. № 7. С. 6–10.

References

1. Otazhonov Sh.I., Daliev Kh.Kh. Commercialization of scientific developments is the basis of innovative economic development. *Evrasiiskii nauchnyi zhurnal*. 2022;(1):19-23. URL: <https://journalpro.ru/upload/uf/5c6/5c67f8908d1a2c37dd9ad5841aea7a7e.pdf> (accessed on 15.09.2024). (In Russ.).
2. Dobrenkov V.I., Zhabin A.P., Afonin Yu.A., Scalberg E.J., Kropp F. Contemporary control mechanisms of social change. Houston, TX: C.T. Bauer College of Business, University of Houston; 2013. 281 p.
3. Klimuk V.V., Dzhikiya A.A. Formation of an innovative strategy for industrial business in the context of economy digitalization. *Regional'naya ekonomika. Yug Rossii = Regional Economy. The South of Russia*. 2020;8(3):24-31. (In Russ.). DOI: 10.15688/re.volsu.2020.3.3
4. Somov A.G., Oleinik D.A., Hou H. Development of a toolkit based on neural networks to enhance managerial decisions for introducing a product to the external market. *Innovatsii i investitsii = Innovation & Investment*. 2023;(8):164-169. (In Russ.).
5. Clayton P., Feldman M., Lowe N. Behind the scenes: Intermediary organizations that facilitate science commercialization through entrepreneurship. *Academy of Management Perspectives*. 2018;32(1):104-124. DOI: 10.5465/amp.2016.0133
6. Charyev A. Strategy for bringing an innovative product or service to market. *Simvol nauki: mezhdunarodnyi nauchnyi zhurnal = Symbol of Science: International Scientific Journal*. 2023;(3-2):50-51. (In Russ.).
7. Sergeeva E.A., Brysaev A.S. Innovative and production management in the context of globalization of the economy. Kazan: Kazan National Research Technological University; 2013.216 p. (In Russ.).

8. Burlakov V.V., Kempa V.S. Current issues of commercialization of innovative products in modern conditions. *Vestnik RGGU. Seriya: Ekonomika. Upravlenie. Pravo = RSUH/ RGGU Bulletin. Series Economics. Management. Law.* 2022;(3):53-63. (In Russ.). DOI: 10.28995/2073-6304-2022-3-53-63

9. Golov R.S., Mylnik A.V. Main marketing development tendencies of industry in the “Industry 4.0” paradigm. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii = Scientific Works of the Free Economic Society of Russia.* 2018;211(3):582-591. (In Russ.).

10. Drogobytskii I.N. Systemic cybernetization of organizational management. Moscow: Infra-M; 2018. 333 p. (In Russ.).

11. Dobrenkov V.I., Afonin Yu.A. Innovative development: The best world experience of intellectual property commercialization. *Sotsial'no-gumanitarnye znaniya = Social and Humanitarian Knowledge.* 2022;(6):41-43. DOI: 10.34823/SGZ.2022.6.51924

12. Zharinov I.O. Economy, management, and control of innovative products commercialization. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika i menedzhment = Bulletin of Buryat State University. Economy and Management.* 2022;(1):25-33. (In Russ.). DOI: 10.18101/2304-4446-2022-1-25-33

13. Gumerov M.F. Developing the methods of decision-making in management of IT-products' entering the market under modern circumstances. *Ekonomika i kachestvo sistem svyazi = Economics and Quality of Communication Systems.* 2023;(3):4-13. (In Russ.).

14. Valinurova L.S., Mazur N.Z., Rossinskaya G.M. Methods and tools for commercialization of innovations. *Innovatsii i investitsii = Innovation & Investment.* 2023;(7):6-10. (In Russ.).

Сведения об авторе

Александр Александрович Калко

аспирант¹, директор по развитию
продуктов²

¹ Санкт-Петербургский университет технологий
управления и экономики

190020, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр.,
д. 44а

² Конструкторское бюро «Синергия»

191167, Санкт-Петербург, Невский пр.,
д. 180/2а

Поступила в редакцию 24.09.2024
Прошла рецензирование 22.10.2024
Подписана в печать 18.12.2024

Information about the author

Aleksandr A. Kalko

postgraduate student¹, director of product
development²

¹ St. Petersburg University of Management
Technologies and Economics

44A Lermontovskiy Ave., St. Petersburg 190020,
Russia

² Design office “Synergy”

180/2A Nevskiy Ave., St. Petersburg 191167,
Russia

Received 24.09.2024
Revised 22.10.2024
Accepted 18.12.2024

Конфликт интересов: автор декларирует отсутствие конфликта интересов,
связанных с публикацией данной статьи.

Conflict of interest: the author declares no conflict of interest
related to the publication of this article.