УДК 330:004

Дормидошина Дарья Андреевна,
заместитель генерального директора Центрального конструкторского бюро «Дейтон», Зеленоград,
dormidoshina@deyton.ru

РОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОПТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Аннотация. *Технологические изменения на текущий момент никогда не были более быстрыми и результативными. Требования к качеству изделий электронной техники, изготавливаемых отечественными предприятиями, возрастают. На повестке предприятий решаются задачи автоматизации оптического контроля качества изделий электронной техники. Следовательно, роль технологического менеджмента продолжает расти. В данной статье представлены методические рекомендации в части ключевых шагов для обеспечения внутренней заинтересованности и действенные стратегии для убеждения ключевых заинтересованных сторон, которые могут иметь практическое применение. Путем изучения тематических исследований, теоретических основ и на реальном приобретенном опыте проведенные и показанные в статье исследования направлены на то, чтобы дать представление о важности технологического менеджмента в эпоху технологических и инновационных изменений на предприятиях радиоэлектронной промышленности.*

Ключевые слова: технологический менеджмент, оптический контроль, изделия электронной техники, автоматизированный оптический контроль.

Для цитирования: *Дормидошина Д.А.* Роль технологического менеджмента в решении задач внедрения систем автоматизированного оптического контроля качества изделий электронной техники // Вестник Екатерининского института. 2025. № 1. С. 31 – 38.

Daria A. Dormidoshina,
Deputy General Director of the Central Design office "Deyton", Zelenograd,
dormidoshina@deyton.ru

THE ROLE OF TECHNOLOGICAL MANAGEMENT IN SOLVING THE PROBLEMS OF IMPLEMENTING AUTOMATED OPTICAL QUALITY CONTROL SYSTEMS FOR ELECTRONIC PRODUCTS

Abstract. *Technological changes have never been faster and more effective at the present moment. The requirements for the quality of electronic products manufactured by domestic enterprises are increasing. The tasks of automation of optical quality control of electronic products are on the agenda of enterprises. Consequently, the role of technological management continues to grow. This article presents methodological recommendations in terms of key steps to ensure internal interest and effective strategies for persuading key stakeholders that can have practical application. By studying case studies, theoretical foundations and real-life experiences, the studies conducted and shown in the article are aimed at giving an idea of the importance of technological management in the era of technological and innovative changes in enterprises of the electronic industry.*

Keywords: technological management, optical control, electronic products, automated optical control.

For citation: Dormidoshina D.A. (2025) The role of technological management in solving the problems of implementing automated optical quality control systems for electronic products. *Ekaterina Institute Vestnik*. № 1. Pp. 31 – 38. (In Russian).

Актуальность темы обусловлена технологическими изменениями, которые на текущий момент развиваются очень быстро [1]. Предприятиям радиоэлектронной промышленности надо быть впереди, развивая номенклатуру изделий электронной техники (далее – ИЭТ), увеличивая объемы и соблюдая требования к качеству и надежности изделий [2].

У большинства предприятий есть специалисты, отвечающие за поиск и управление новыми технологиями в таких сферах, как исследования и разработка

изделий электронной техники, разработка новых технологий, в том числе обеспечения качества изделий электронной техники, маркетинг и управление инновациями. Что произойдет, когда будет обнаружена новая технология, которая удовлетворит потребности предприятия? Все ли участвуют в проекте с самого начала, или процесс внутреннего внедрения требует некоторой утонченности? Обеспечение внутреннего участия в новых технологиях часто является утомительной и разочаровывающей задачей для технологических экспертов.

Идти в ногу с новыми технологиями – это процесс, имеющий решающее значение для долгосрочного успеха предприятия. Такие инновации, как искусственный интеллект, блокчейн и робототехника меняют правила игры для предприятий, повышая эффективность и создавая новые способы производственной деятельности, разработки и изготовления ИЭТ.

Такая быстрая эволюция повышает важность специалистов по технологическому менеджменту, которые находятся в авангарде выявления и понимания этих новых тенденций. Их роль больше, чем просто поиск; речь идет о том, чтобы предприятия были готовы воспользоваться возможностями и проблемами, которые несут эти технологии. Будучи стратегическими навигаторами, специалисты по технологическому менеджменту играют ключевую роль в направлении своих организаций к будущей прибыльности и конкурентоспособности, что делает их незаменимыми в условиях современного мира [3].

Хотя большинство предприятий осознают радикально меняющийся технологический ландшафт, ключевой проблемой остается широкое внутреннее внедрение новых технологий. В ходе приведенных бесед, семинаров, конференций выяснено, что руководители средне оценивают способность своей компании принимать меры в области новых технологий. Учитывая, что около 1/5 предприятий находятся в состоянии или на грани краха, этот дефицит эффективного внедрения технологий является одной из основных угроз будущей прибыльности и даже выживания предприятий [4].

По мере того как ландшафт инноваций меняется, обнаруживается, что роль специалистов по технологическому менеджменту должна выходить за рамки простого выявления новых технологий. Важнейшим аспектом их работы является содействие внутреннему внедрению, определение нужной аудитории внутри своих предприятий и обеспечение надежной поддержки. Эта задача сопряжена с трудностями, включая преодоление сопротивления изменениям, преодоление разрыва между техническим потенциалом и практическим применением, а также эффективную передачу ценностей на разных уровнях предприятий.

Эти трудности усугубляет нехватка четких и действенных регламентирующих документов, которым руководители могут следовать, чтобы оптимизировать процесс внедрения. Признавая этот критический пробел, руководство, представленное в этой статье, предлагает структурированную, пошаговую систему, призванную облегчить внутреннее внедрение новых технологий, гарантируя, что специалисты по технологическому менеджменту будут не просто искателями инноваций, но и архитекторами изменений на своих предприятиях.

Роль технологического менеджмента на предприятиях является объектом исследования работ как отечественных исследователей, например, Н.А. Шуюповой, И.Б. Долженко, В.Н. Андреева и др. [13; 14; 15], так и зарубежных авторов – В. Скуотто, С. Альфьеро, Хишам Али Юсеф, Эль Хасан Анас Эль Сабри и др. [16; 17]. В статьях рассмотрены основные предпосылки технологического менеджмента и его движущие силы, которые позволяют промышленным предприятиям успешно функционировать на внутренних и внешних рынках, а также цифровую трансформацию российских компаний.

Целью настоящего исследования является определение особенностей технологического менеджмента в повышении конкурентоспособности предприятия, а также влияния технологического менеджмента на принятие решений для достижения целей предприятия.

Научная новизна работы состоит в исследовании роли и значения технологического менеджмента в решении задач внедрения систем автоматизированного оптического контроля качества изделий электронной техники на предприятиях электронной промышленности.

Навигация по маршруту внедрения технологий

Важная составляющая технологического менеджмента – управление трансфером технологий на предприятиях, базирующихся на нормативно-законодательных положениях государственного уровня и положениях стандартов предприятия в части стратегического и оперативного управления процессом передачи знаний и технологий.

Среди современных инструментов технологического менеджмента высокотехнологичных предприятий особенно актуальными следует считать управление проектами по разработке и внедрению новых технологий; трансфер технологий – процесс получения и коммерциализации технологий; оценка стоимости объектов интеллектуальной собственности и их коммерческого потенциала, а также определение социально-экономической эффективности внедрения новых технологий на предприятии; технологический аудит и оценка технологического по-

тенциала предприятия; стратегирование инновационного развития компании в условиях глобального бизнеса; инструменты маркетинга высоких технологий; современные информационные технологии в инновационном менеджменте (SAP, CALS, BSC, Project Management).

Чтобы заложить основу для руководства, надо поставить себя на место потенциальных пользователей в группах разработки и изготовления ИЭТ, бизнес-подразделениях или функциональных подразделениях. В сегодняшней загруженной рабочей среде лица, принимающие решения, часто слишком заняты повседневными задачами, чтобы рассматривать новые технологии. Они обратят внимание на новый инструмент или систему только в том случае, если это явно необходимо в их работе. Для них внедрение новой технологии –это трудоемкий процесс изменений, который можно значительно облегчить за счет методик (руководств) заинтересованного специалиста по технологическому менеджменту [5].

По опыту, цикл внедрения технологии обычно включает в себя три потока деятельности со стороны принимающей стороны.

1. Исследование, которое предполагает понимание того, как автоматизированный оптический контроль (далее – AOI, Automated Optical Inspection) может принести пользу потребителю-разработчику радиоэлектронной аппаратуры (далее – РЭА) и повысить функциональность РЭА.

2. Оценка, которая предполагает поиск конкретных областей применения и наиболее перспективных вариантов использования AOI.

3. Внутреннее внедрение AOI в технологические процессы.

Чтобы обеспечить устойчивую заинтересованность и своевременное внедрение AOI, специалисты по технологическому менеджменту должны внимательно относиться ко всем трем направлениям деятельности и поддерживать специалистов на всех этапах. Они должны определить ключевые роли и специалистов, участвующих в каждом потоке, обеспечить целевую коммуникацию для удовлетворения технологических потребностей, участвовать в постоянном управлении изменениями и демонстрировать ценность технологии во всем. Это требует значительных усилий по тщательному и структурированному планированию, но это усилия, которые того стоят.

По имеющемуся опыту, структурированный и комплексный подход, соответствующий трем вышеуказанным направлениям деятельности, может значительно ускорить внедрение новых AOI, увеличивая выход годных ИЭТ, одновременно сокращая продолжительность циклов внедрения AOI.

Ключевые шаги для формирования заинтересованности во внедрении AOI

Специалисты по технологическому менеджменту должны применять целенаправленный подход, основанный на руководстве внутренними заинтересованными сторонами на протяжении всего цикла изучения, оценки и взаимодействия. Одним из центральных выводов из описанной выше всеобъемлющей картины внедрения технологий является то, что специалисты по технологическому менеджменту должны применять целенаправленный подход. Вместо того, чтобы полагаться на метод обещающих ожиданий при распространении AOI (с которым мы сталкиваемся во многих организациях), технологические менеджеры должны быть готовы начать с малого и быть очень целенаправленными в своем подходе [6].

Убеждение одного или двух подразделений предприятия внедрить AOI может на начальном этапе оказать лишь влияние на малые партии ИЭТ, но также предоставит ценные истории успеха, которые могут дать толчок более широкому и быстрому развитию AOI и его широкое распространение в будущем. Напротив, если вызвать интерес среди сотен заинтересованных сторон, но прекратить его на более позднем этапе, это не окажет никакого воздействия.

Определение и расстановка приоритетов заинтересованных сторон

Необходимо начать с выявления и сосредоточения внимания на тех специалистах предприятия, которые могут стать специалистами по подготовке исходных данных для AOI. Их успех в подготовке к внедрению AOI может побудить других последовать их примеру, что облегчит принятие и использование AOI. Вот почему технологические менеджеры должны в первую очередь искать таких первых пользователей, или ведущих пользователей, поскольку их опыт может помочь ускорить внедрение новых технологий всеми остальными [7].

Чтобы найти первых последователей, надо найти специалистов со знаниями в области обнаружения дефектов с признаками открытости к изменениям, имеющих историю попыток классификации дефектов и пропаганды новых подходов или разочарований в текущих показателях и существующих решениях. Можно использовать опросы, выставки, участие в семинарах, просмотреть прошлые технологические проекты, чтобы узнать, кто хотел попробовать что-то новое. Определить специалистов, имеющих цели, соответствующие AOI. Такой целенаправленный подход гарантирует, что первоначальное внимание будет сосредоточено на тех, кто с наибольшей вероятностью примет и будет продвигать новые технологии, создавая прочную основу для более широкого внедрения. Необходимо находить специалистов, которые уже изучают или пропагандируют AOI.

Для внедрения технологий AOI необходимо рассмотреть следующие три роли.

Руководитель – тот, кто принимает важные решения и может предоставить необходимую поддержку и ресурсы.

Технолог – тот, кто знает повседневные проблемы и может рассказать, как новая технология может их решить.

Контролер качества – тот, кто действительно будет использовать эту технологию и сможет дать отзыв о том, как она работает на практике.

Привлечение всех троих является ключом к преодолению любых колебаний и обеспечению гладкого процесса внедрения AOI.

Чтобы начать работу, есть несколько советов по выявлению первых пользователей, а также один вдохновляющий пример из собственного опыта: программа корпоративного прогнозирования предприятия сосредоточена на выявлении новых технологических тенденций, а также на стимулировании внедрения новых технологий [8]. При этом ключевым моментом является активный подход к подразделениям и командам, чтобы понять проблемы, над которыми они работают, их ключевые вопросы о технологических достижениях, а также их потребности в развитии и бизнес-цели. Собранная углубленная информация служит для выявления первопроходцев в таких технологических областях, как AOI. Определение заинтересованных сторон и тех, кто в конечном итоге принимает решения, как необходимо повлиять, само по себе может оказаться непростой задачей, поскольку темы различаются. Это зависит от того, как к ним подойти. Крайне важно четко осознавать уровень влияния на различные заинтересованные стороны. Знают ли они и доверяют ли AOI? Какой имеют предыдущий опыт?

Возникающие вопросы и убедительные ответы

В процессе внедрения AOI заинтересованные стороны предприятия в конечном итоге должны ответить на широкий спектр вопросов, сосредоточенных вокруг деятельности по изучению, оценке и взаимодействию. Чтобы получить ответы на эти вопросы, потенциальные пользователи полагаются на широкий спектр исследований, взаимодействие с коллегами, экспертами, влиятельными лицами и, конечно, со специалистами, которые изначально привнесли AOI. Чем больше специалисты готовы ответить на эти вопросы, используя правильные сообщения и форматы общения, тем больше вероятность, что они смогут обеспечить успешное внедрение.

Сосредоточив внимание на вопросах потенциальных пользователей AOI можно понять, как часто между заинтересованными сторонами на предприятии существует значительное совпадение. Конечно, отдельные команды и подразделения могут иметь определенные пробелы в знаниях или требовать дополнительных уровней детализации или ориентиров, но в целом многие темы для обсуждения в подразделениях повторяются.

Таким образом, рекомендовано начать составлять список ключевых вопросов, с которыми можно столкнуться на этапах внедрения AOI. Не останавливаться только на вопросах, которые задаются напрямую, но также необходимо быть осторожными с вопросами и сомнениями, которые просто подразумеваются и не могут быть легко решены устно – они обычно указывают на очень важные потребности в информации и убеждении. Чтобы стимулировать внедрение, нужно сосредоточить свои усилия на том, что специалисту нужно узнать, а не на том, что необходимо рассказать ему об AOI.

Чтобы составить такой список, необходимо сопоставить ключевые вопросы с потоками деятельности на этапе внедрения. Вопросы заинтересованных сторон будут значительно различаться в зависимости от процессов этапа внедрения.

Наиболее распространенные основные вопросы «Какой доход можно получить, внедрив AOI?» и «Как внедрение AOI может помочь в достижении наших целей?».

При оценке вопросы, как правило, сосредотачиваются вокруг таких тем, как «К какому из ИЭТ должна быть применена AOI?» и «Какой процент выхода годных изделий удастся достичь?».

Наконец, при взаимодействии заинтересованных сторон могут возникнуть вопросы «Какие шаги нам следует предпринять для внедрения AOI?» или «Каковы реалистичные сроки внедрения?».

Сопоставляя вопросы по этим измерениям, можно предугадать время их возникновения и гарантировать, что подготовленные ответы охватывают все этапы цикла внедрения.

Имеет смысл дополнительно сопоставить вопросы с ролями заинтересованных сторон (руководителей, технологов, контролеров). В зависимости от своего положения в иерархии предприятия люди будут задавать разные вопросы. Желательно предугадывать информационные потребности работников в любой момент процесса внедрения.

При обдумывании ответов на этапе внедрения также могут пригодиться следующие советы и идеи. Необходимо составить список часто задаваемых вопросов и ответов на основе предыдущего опыта внедрения AOI и первоначальных обсуждений с заинтересованными сторонами. Такой список необходимо постоянно обновлять с учетом новых запросов и проблем, делая его живым ресурсом для всех участников. Многие вопросы, которые задают

потенциальные участники процесса внедрения, будут иметь негативный подтекст. Надо воспринимать такое сопротивление как шанс разжечь дискуссию и подготовить аргументированные и четкие ответы для решения возможных проблем. Необходимо обратить внимание на невербальные сигналы и основные опасения, которые заинтересованные стороны могут не выражать явно, поскольку они могут выявить более глубокие сомнения по поводу внедрения AOI. Надо использовать методы активного слушания во время обсуждений, чтобы побудить заинтересованные стороны поделиться своими истинными чувствами и проблемами.

Для стимулирования внедрение AOI [9] необходимо проводить комплексные внутренние исследования и собирать отзывы, чтобы предвидеть опасения по поводу необходимости переходить от ручного процесса контроля качества к автоматизированному, обращая внимание на практичность элементов AOI, простоту использования и потенциал улучшения качества ИЭТ.

Формирование убедительных ответов

Выяснив, какие вопросы могут возникнуть на этапах внедрения (эксплуатации) AOI, важно подготовить ответы, которые смогут однозначно устроить всех. Цель состоит в том, чтобы предоставить необходимую информацию в доступной для понимания форме. Для каждого предметного вопроса или беспокойства должен быть ответ, который поможет объяснить, научить и заставить работника чувствовать себя более комфортно в среде AOI. Такой подход помогает почувствовать, что потребности в информации удовлетворяются, и это делает работников более открытыми для работы с AOI.

Каждый ответ должен показывать ценность AOI [10]. Речь идет о том, чтобы найти правильное сочетание того, что может быть возможно в будущем и что полезно сейчас. Например, сообщение об использовании нейронных сетей в AOI может указывать на то, как они могут сделать процессы контроля качества быстрее, что приведет к экономии затрат, а также к повышению потребительской ценности в долгосрочной перспективе за счет обеспечения надежности ИЭТ. Это показывает непосредственные и практические преимущества внедрения AOI.

Ответы должны не просто говорить о том, что хорошо прямо сейчас, они также должны дать представление о будущем. Они должны показать, как со временем ситуация может стать еще лучше. Например, использование искусственного интеллекта (далее – ИИ) в AOI может помочь спрогнозировать, когда необходима доработка технологических процессов, и сократить время простоев. Но со временем ИИ сможет за счет машинного обучения совершенствовать технологический процесс, что приведет к значительному скачку производительности и инноваций. Таким образом, ответ охватывает как краткосрочные выгоды, так и захватывающие возможности на будущее.

Не надо останавливаться только на рациональных преимуществах и эффектах, которые может обеспечить AOI. Также необходимо учитывать эмоциональные аспекты. Люди заботятся о том, чтобы расширять возможности других с помощью технологий, быть признанными пионерами и побеждать своих коллег, решая проблемы уникальным образом. Нужны ответы, как AOI изменит повседневные рабочие процессы, роли и обязанности внутри предприятия. Необходимо использовать наглядные пособия, такие как блок-схемы или диаграммы, чтобы проиллюстрировать сценарии «до» и «после», чтобы легче понять влияние изменений. Каждая новая технология сопряжена с рисками, несовершенствами и ограничениями. Необходимо продемонстрировать самосознание, показав тщательное осмысление решения проблем в уязвимых областях на раннем этапе и иметь в наличии продуманные планы смягчения последствий.

Поиск правильных форматов общения и сотрудничества

Донесение информации об AOI – это не только то, что говорится; дело также в том, как и когда это говорится. Специалисты технологического менеджмента должны тщательно подумать о выборе подходящего времени и способа общения. Это означает не только выбор правильных слов, но и поиск наилучшего метода и момента для их произнесения. Если это будет сделано правильно, информация станет более интересной и легкой для понимания и принятия всеми.

Должны быть использованы разные способы говорить и слушать. Помимо электронной почты и встреч следует пробовать интерактивные сеансы вопросов и ответов и даже чаты на таких платформах, как внутренние мессенджеры или чаты. Эти менее формальные способы помогают каждому чувствовать себя более комфортно и открыто, что позволит легче делиться мыслями и задавать вопросы. Комбинируя способы общения, можно связаться со всеми так, как они предпочитают, гарантируя, что сообщение будет донесено четко.

По мере продвижения внедрения AOI различные способы обмена информацией и сотрудничества работают лучше в разное время:

• на этапе исследования – демонстрация и проведение семинаров могут вызвать больший интерес;

• на этапе оценки – сбор небольшой группы для получения целенаправленной обратной связи или тестирования AOI помогает понять, насколько AOI подходит для отбраковки конкретного типа ИЭТ;

• когда пришло время начать использовать AOI на этапе взаимодействия – регулярные встречи для

проверки прогресса и создание службы поддержки для вопросов являются хорошими способами обеспечить бесперебойную работу систем автоматизированного контроля качества.

Изменяя способы общения и сотрудничества на этих этапах, можно обеспечить участие и поддержку всех в части процессов оптической проверки качества.

Также при поиске подходящих форматов общения и сотрудничества необходимо:

1) использовать сценарии из реальной деятельности предприятия, чтобы продемонстрировать, как AOI решает конкретные проблемы или улучшает процессы; адаптировать эти сценарии к производственным задачам и задачам различных групп деятельности предприятия, чтобы сделать выгоды более ощутимыми;

2) использовать тематические исследования, отзывы или тесты аналогичных предприятий, чтобы подкрепить свои аргументы в пользу AOI;

3) пригласить внешних экспертов или партнеров поделиться историями успеха и ответить на вопросы во время специальной сессии с потенциальными заинтересованными сторонами;

4) при объяснении сложных технологий или процессов (например, машинного обучения) использовать наглядные пособия, такие как диаграммы, блок-схемы и видео, чтобы прояснить процесс;

5) разработать библиотеку многократно используемого визуального контента, к которому можно будет легко получить доступ и поделиться с заинтересованными сторонами во время обсуждений или презентаций.

Эффект от внедрения AOI приходит, когда есть понимание [11]. Но как только появится понимание, понадобятся определенные форматы, с помощью которых можно оказать влияние на повышение эффекта. Нужны определенные форматы семинаров, чтобы получить информацию и вызвать дискуссию, потому что, если писать только отчеты и куда-то их отправлять, пусть даже в интернет, это не работает. В результате работы AOI образуются не только группы годных и негодных изделий, но и протоколы проверки, дающие понимание о росте или снижении брака по тем или иным группам дефектов. Результаты анализа таких протоколов являются указателем к доработке тех или иных технологических процессов, используемых в изготовлении ИЭТ.

Измерение и демонстрация успехов

Преодоление первоначальных препятствий на пути к привлечению внимания и обеспечению инвестиций со стороны ключевых заинтересованных сторон в AOI знаменует собой значительное достижение на пути внедрения новых технологий. Однако крайне важно признать, что эта победа – только начало. Путь к широкому внедрению по всей номенклатуре изготавливаемых ИЭТ предприятием остается непростой задачей, требующей постоянных усилий, стратегического доведения до конца и способности использовать первые успехи для стимулирования более широких организационных изменений.

Чтобы не потерять импульс, необходимо продолжение тесного сотрудничества с операторами AOI, контролируя интеграцию и использование новых технологий. Это включает в себя регулярные проверки для отслеживания прогресса, фиксирование вех и сбора информации. Ранние победы, какими бы незначительными они ни были, следует подчеркивать и распространять как осязаемое свидетельство преимуществ AOI. Более того, сбор подробных отзывов и дополнительных вариантов использования этих первоначальных реализаций может предоставить бесценные данные. Этот непрерывный цикл обратной связи и признания не только повышает ценность инвестиций, но и поддерживает постоянную оптимизацию использования AOI [12].

Повествования, созданные на основе историй успеха первых последователей, помогают преодолеть пропасть и достичь раннего и позднего большинства внутри предприятия. Примеры из реальной жизни служат убедительным свидетельством влияния и потенциала технологии, вызывая волну поддержки и интереса среди более широкого круга работников.

Крайне важно активно собирать, обрабатывать и распространять эти результаты успеха, превращая их в убедительные тематические исследования, подчеркивающие ценностное предложение технологии. Поступая таким образом, можно значительно повысить уверенность и энтузиазм всей компании, создавая благодатную среду для процветания технологии AOI и ее широкого внедрения.

Заключение

Эффективное управление технологиями становится первостепенным, при этом продолжается поиск инструментов, обеспечивающих баланс между продвижением инноваций, управлением затратами и развитием предприятия.

Роль и значение технологического менеджмента в повышении конкурентоспособности предприятия и изменений в его производственной деятельности заключается в рационализации процессов разработки и изготовления ИЭТ, повышая удовлетворенность заказчиков и потребителей и обеспечивая соответствие ИЭТ их ожиданиям. Как правило, роль и значение технологического менеджмента включает изучение новых технологий, проведение исследований и разработок, а также экспериментирование с новыми подходами и методами для решения текущих задач или создания новых возможностей. Грамотный

технологический менеджмент, в свою очередь, помогает предприятиям в адаптации к технологическим изменениям на практике и способствует проектированию собственных технологических систем.

Подробный, пошаговый подход, представленный выше, отражает точность и терпение, нацеленность на конкретных заинтересованных сторон и удовлетворение их уникальных потребностей и проблем. Влияние технологического менеджмента на принятие решений не только способствует развитию культуры инноваций, но и помогает выявить новые возможности для применения технологий AOI в различных аспектах предприятия, что, в свою очередь, позволяет достичь целей предприятия.

Список литературы

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации : утв. Указом Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 [Электронный ресурс]. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358 (дата обращения: 01.11.2024).
2. *Рубцов Ю.В., Сучков К.И., Невский А.А.* Развитие системных мероприятий управления качеством и надежностью электронной компонентной базы по направлениям сбора, обработки и анализа информации с этапов производства, применения и эксплуатации // Радиоэлектронная отрасль: проблемы и их решения. 2021. № 1. С. 4-6.
3. *Седов С.А.* Управление предприятием и технологический менеджмент: учебно-методическое пособие. Елабуга: Изд-во ЕИ(Ф) К(П)ФУ, 2017. 40 с.
4. Сложности на пути массового внедрения технологий искусственного интеллекта в экономику России [Электронный ресурс]. URL: https://roscongress.org/materials/slozhnosti-na-puti-massovogo-vnedreniya-tekhnologiy-iskusstvennogo-intellekta-v-ekonomiku-rossii/?ysclid=m3mo6vvvpu259796957 (дата обращения: 05.11.2024).
5. *Сон В.С., Дворник В.С., Панов М.А.* Внедрение технологий комбинаторной оптимизации для построения оптимального маршрута // Новые импульсы развития: вопросы научных исследований : сборник статей международной научно-практической конференции. Саратов, 2020. Т. 1. С. 89-93.
6. *Могилко Д.Ю.* Управление проектами развития: модель процесса и компетенций // Управление развитием персонала. 2019. № 2. С. 94-114.
7. Современный менеджмент и управление: тенденции и перспективы развития: сборник научных трудов / под общ. ред. М.Н. Стефаненко. Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, 2019. 404 с.
8. *Эффективное управление* промышленным предприятием: учебное пособие. М.: Государственный университет управления, 2019. 341 с.
9. *Гудкова Т.В., Каспарян А.С.* Факторы успешности внедрения цифровых технологий на российских предприятиях (материалы к лекциям и семинарам) // Российский экономический журнал. 2021. № 5. С. 93-110.
10. *Евдокимова А.А., Дьячковская А.Н., Романова О.Д.* Ценность информационной технологии с точки зрения бизнеса и практика управления информационными технологиями [Электронный ресурс]. URL: https://interactive-plus.ru/e-articles/198/Action198-15022.pdf (дата обращения: 06.11.2024).
11. *Ивановский Б.Г.* Экономические эффекты от внедрения технологий искусственного интеллекта // Социальные новации и социальные науки. 2021. № 21. С. 8-25.
12. *Алимгузин А.И.* Техническое зрение в сфере совершенствования технологии производства // Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «Техническое зрение и распознавание образов»: сборник статей научно-технической конференции. Военный инновационный технополис «ЭРА», 2021. С. 19-21.
13. *Шуюпова Н. А.* Роль технологического менеджмента в развитии цифровых платформ банковской системы // Экономика. Управление. Финансы. 2024. № 2. С. 198-203.
14. *Долженко И.Б.* Основные направления развития внешней среды и менеджмент современных компаний // Экономика и бизнес: теория и практика. 2024. № 2-1. С. 114-118.
15. *Андреев В.Н.* Концептуальная модель управления технологическим капиталом машиностроительных предприятий в условиях обеспечения суверенитета отечественной промышленности // Экономика, предпринимательство и право.2024. № 7. С. 3663-3682.
16. *Hisham Ali Yousef, El Hassan Anas El Sabry, Alaa Eldin Adris* (2024) Impact of technology management in improvingsustain ability performance for Egyptian petroleum refineries and petrochemical companies. International Journal of Energy Sector Management. № 3. Pp. 517-538.
17. *Veronica Scuotto, Simona Alfiero, Maria Teresa Cuomo, Filippo Monge* (2024) Knowledge management and technological innovation in family SMEs context. Journal of Knowledge Management. № 3. Pp. 789-798.

References

1. Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation: approved by Decree of the President of the Russian Federation dated 28.02.2024 № 145 [Electronic resource]. Available at: http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358 (accessed: 01.11.2024). (In Russian).

2. *Rubtsov Yu.V.,* Suchkov K.I., Nevsky A.A. (2021) Development of systemic measures for managing the quality and reliability of the electronic component base in the areas of collecting, processing and analyzing information from the stages of production, application and operation. *Radioelectronic industry: problems and their solutions*. № 1. Pp. 4-6. (In Russian).
3. *Sedov S.A.* (2017) Enterprise management and technological management: a teaching aid. Elabuga: Publishing House of EI (F) K (P) FU, 2017. 40 p. (In Russian).
4. Difficulties on the way to mass implementation of artificial intelligence technologies in the Russian economy [Electronic resource]. Available at: https://roscongress.org/materials/slozhnosti-na-puti-massovogo-vnedreniya-tekhnologiy-iskusstvennogo-intellekta-v-ekonomiku-rossii/?ysclid=m3mo6vvvpu259796957 (accessed: 05.11.2024). (In Russian).
5. *Son V.S., Dvornik V.S., Panov M.A.* (2020) Implementation of combinatorial optimization technologies for constructing an optimal route: New impulses of development: issues of scientific research: collection of articles from the international scientific and practical conference. Saratov, 2020. Vol. 1. Pp. 89-93. (In Russian).
6. *Mogilko D.Yu.* (2019) Development project management: process and competence model. Personnel development management. № 2. Pp. 94-114. (In Russian).
7. *Stefanenko M.N.* (ed.) Modern management and governance: trends and development prospects: collection of scientific papers. Vernadsky Crimean Federal University, 2019. 404 p. (In Russian).
8. Effective management of an industrial enterprise. Moscow: State University of Management, 2019. 341 p. (In Russian).
9. *Gudkova T.V., Kasparyan A.S.* (2021) Success factors for the implementation of digital technologies at Russian enterprises (materials for lectures and seminars). *Russian Economic Journal*. № 5. Pp. 93-110. (In Russian).
10. *Evdokimova A.A., Dyachkovskaya A.N., Romanova O.D.* The value of information technology from a business point of view and the practice of information technology management [Electronic resource]. Available at: https://interactive-plus.ru/e-articles/198/Action198-15022.pdf (accessed: 06.11.2024). (In Russian).
11. *Ivanovsky B.G.* (2021) Economic effects from the introduction of artificial intelligence technologies. *Social innovations and social sciences*. № 21. Pp. 8-25. (In Russian).
12. *Alimguzin A.I.* (2021) Machine vision in the field of improving production technology: The state and prospects of development of modern science in the direction of «Machine vision and pattern recognition»: a collection of articles from a scientific and technical conference. Military innovative technopolis "ERA", 2021. Pp. 19-21. (In Russian).
13. *Shuyupova N.A.* (2024) The role of technological management in the development of digital platforms of the banking system. *Economy. Management. Finance*. № 2. Pp 198-203. (In Russian).
14. *Dolzhenko I.B.* (2024) The main directions of development of the external environment and management of modern companies. *Economy and business: theory and practice*. № 2-1. Pp. 114-118. (In Russian).
15. *Andreev V.N.* (2024) Conceptual model of managing technological capital of machine-building enterprises in the context of ensuring the sovereignty of the domestic industry. *Economy, entrepreneurship and law*. № 7. Pp. 3663-3682. (In Russian).
16. *Hisham Ali* Yousef, *El Hassan Anas El Sabry, Alaa Eldin Adris* (2024) Impact of technology management in improving sustainability performance for Egyptian petroleum refineries and petrochemical companies. *International Journal of Energy Sector Management*. № 3. Pp. 517-538.
17. *Veronica Scuotto, Simona Alfiero, Maria Teresa Cuomo, Filippo Monge* (2024) Knowledge management and technological innovation in family SMEs context. *Journal of Knowledge Management*. № 3. Pp.789-798.

Статья поступила в редакцию: 17.11.2024
Статья поступила после рецензирования: 23.12.2024
Статья поступила для публикации: 17.01.2025

Received: 17.11.2024
Revised: 23.12.2024
Accepted: 17.01.2025