

СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

О.А. Шухова  О. А. Юрьева 

Донской государственный технический университет, Россия, Ростов-на-Дону
344003, Ростовская область, г Ростов-на-Дону, пл Гагарина, зд. 1

Поступила
в редакцию
17.02.2025

Поступила
после
рецензирования
12.05.2025

Принята
к публикации
27.06.2025

Аннотация. В статье рассматривается процесс инновационно-технологической модернизации (ИТМ) промышленного предприятия в контексте оценки экономического результата от внедрения новых технологий в действующее производство.

Методы. Авторы анализируют существующие подходы оценки экономической эффективности проектов технологического переоснащения. Указывают на трудности, связанные с выделением инновационного компонента модернизации при подведении финансовых итогов хозяйственной деятельности предприятия. Выявлены преимущества использования функционала современных отечественных ERP-систем в целях формирования параметрической базы для расчета показателей экономической эффективности ИТМ-проектов.

Актуальность избранной темы обусловлена отсутствием в ученой среде универсального подхода к выявлению влияния инновационно-технологической модернизации на финансово-экономический статус промышленного предприятия в рамках среднего и долгосрочного горизонтов планирования.

Предметом исследования выступают методики и инструментарий связанные с оценкой экономической эффективности программ технологической модернизации промышленного производства.

По итогам проведенного исследования авторы пришли к выводу о необходимости сопряжения учетно-аналитического функционала цифровых ERP-систем и инструментария экономической оценки ИТМ-проектов в целях более точного определения экономической и технологической эффективности модернизационных мероприятий. Систематизация показателей оценки экономической эффективности ИТМ-проектов выполнена с учетом их деления на дифференциальный (частный), интегральный и обобщающий классы.

Результаты исследования адаптируются для активизации продвижения процессов цифровизации управления предприятиями промышленной отрасли в условиях неблагоприятной рыночной конъюнктуры.

Ключевые слова: модернизация; инновации; промышленное производство; новые технологии; экономическая эффективность; показатели; рентабельность

Финансирование: данное исследование выполнено без внешнего финансирования.



Для цитирования: Шухова О.А., Юрьева О. А. Система показателей и инструменты оценки эффективности внедрения инновационных технологических решений на промышленном предприятии // Среднерусский вестник общественных наук. – 2025. – Том 20. – №3. – С. 191-214. DOI: 10.22394/ 2071-2367-2025-20-3-191-214. EDN YWNEWG

© Шухова. О.А., Юрьева О. А., 2025

THE SYSTEM OF INDICATORS AND TOOLS FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

Olga A. Shukhova  Oksana A. Yurieva 

Don State Technical University, Russia, Rostov-on-Don
zd. 1, Gagarin square, Rostov-on-Don, Rostov Region, Russia. 344003

Received
17.02.2024

Revised
12.05.2025

Accepted
27.06.2025

Abstract. *The relevance of the chosen topic is due to the lack of a universal approach in the scientific community to identify the impact of innovative and technological modernization on the financial and economic status of an industrial enterprise within the medium and long-term planning horizons. **The purpose of the article** is to consider the process of innovation and technological modernization (ITM) of an industrial enterprise in the context of assessing the economic result from the introduction of new technologies into existing production.*

Based on the methods of comparison and modeling, analysis and synthesis, the existing approaches to the analysis of the economic efficiency of technological re-equipment projects are analyzed. The authors point out the difficulties associated with identifying the innovative component of modernization when summarizing the financial results of an enterprise's business activities. The advantages of using the functionality of modern domestic ERP systems in order to form a parametric base for calculating the economic efficiency of ITM projects are presented and described.

The field of research is indicated with the scope of the deployment of the processes of technological modernization of an industrial enterprise and their subsequent verification, taking into account their economic validity. The subject of the research is the methods and tools related to the assessment of the economic effectiveness of programs for technological modernization of industrial production.

The research can be used in the digitalization of the management process in industrial sectors, taking into account the factors of unfavorable market conditions, including the national level.

As a result, based on the results of the study, the authors came to the conclusion that it is necessary to combine the accounting and analytical functionality of digital ERP systems and tools for the economic assessment of ITM projects in order to more accurately determine the economic and technological effectiveness of modernization measures. The systematization of indicators for assessing the economic efficiency of ITM projects is carried out taking into account their division into differential (partial), integral and generalizing classes.

Keywords: *modernization; innovation; industrial production; new technologies; economic efficiency; indicators; profitability*

Funding: *This research received no external funding.*



For citations: Shukhova, O.A., Yurieva, O. A. (2025) The system of indicators and tools for evaluating the effectiveness of the implementation of innovative technological solutions in an industrial enterprise. *Central Russian Journal of Social Sciences*, Vol.20, no. 3, P. 191-214. DOI: 10.22394/2071-2367-2025-20-3-191-214. EDN YWNEWG

© Shukhova, O.A., Yurieva, O. A. 2025

ВВЕДЕНИЕ

Модернизация промышленного предприятия – а именно: смена базовой технологии производства, масштабное обновление станочного парка, переход на использование новых видов сырья и материалов, внедрение передовых форм контроллинга и учета – исключительно затратное мероприятие, связанное в дополнение ко всему с актуализацией стресс-факторов в сфере организации и управления производством. При этом решение об обновлении производственно-технической базы хозяйствующего субъекта всегда сопряжено с необходимостью тщательного анализа возможных финансово-экономических последствий такого шага. В нынешней экономической ситуации – разгоняющейся в России инфляции, постепенно растущих тарифов на электроэнергию для корпоративных пользователей (очередное повышение – на 10–15% – состоялось 1 июля 2025 года), снижения доступности кредитных ресурсов (ключевая ставка Центрального банка РФ к июню 2025 года установилась на уровне 20 пунктов), отечественной промышленности в вопросах технологической модернизации и инновационного развития, очевидно, приходится рассчитывать главным образом на собственные инвестиционные возможности и накопленные в прежние годы резервы. Меры государственной поддержки, которые, безусловно, существуют и постоянно расширяются, ориентированы в первую очередь на те секторы промышленности, в развитии которых заинтересован сам федеральный регулятор, и носят адресный характер. В то же время, как известно, одной из целей национального значения декларируется всестороннее «укрепление суверенитета России в промышленности, в финансовой сфере, достижение технологического лидерства»¹, выступающее императивом для всего промышленного комплекса страны (а не отдельных его секторов), – так, по мнению президента РФ, «новые технологические решения <...> должны находить широкое применение, тиражироваться во всех сферах», и в этом смысле особенно важно «гибко настраивать регуляторику, заострять её на экспериментах, обкатке и внедрении перспективных технологий»².

Насколько реализуема такая целевая установка с учетом накопленного опыта технологической реновации России? Даже беглый взгляд на отечественную историю указывает на неутешительные результаты поиска путей обеспечения технологической самодостаточности отечественной промышленности. Усилия по активному совершенствованию технологического суверенитета с переменным успехом предпринимались всё прошлое столетие: в 1920-х гг., во время реализации в СССР масштабной программы электрификации страны; в 1930-х гг., в ходе ускоренной индустриализации страны в преддверие Второй мировой войны. Аналогичные усилия предпринимались и позже – в 1970–1990-х гг., – когда важнейшей задачей машиностроителей нашей страны вновь, как и десятилетия до этого, объявлялось «изменение структуры производства, повышение качественных характеристик машин и оборудования», требование, чтобы «любое инженерное и хозяйственное решение рассматривалось сквозь призму постоянного возрастания вклада науки и техники в производство», а активная инвестиционная политика государства имела «нацеленность на ускорение научно-технического прогресса, качественное преобразование материальной базы и структуры производства» (Рыжков, 1986, С.23).

¹ Совещание по экономическим вопросам // Президент России: [сайт] / 18 июня 2025 года, г. Санкт-Петербург. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/77204> (дата обращения: 25.06.2025).

² Заседание Совета по стратегическому развитию и национальным проектам // Президент России: [сайт] / 6 июня 2025 года, Ново-Огарёво. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/deliberations/77115> (дата обращения: 21.06.2025).

На наш взгляд, проблема отставания технологического уровня российской промышленности объясняется не только зигзагами истории нашей страны, но и неоднозначностью экономической политики, реализуемой государством, – «государственно-рыночной» моделью рынка, – которая раз за разом ставит перед промышленностью задачу соотношения возможных предпочтений от масштабного переоснащения производственно-технической базы (особенно на основе инновационных и перспективных технологий) с потенциальными издержками, сопровождающими такую модернизацию, а также сочетанием относительной экономической самостоятельности хозяйствующих субъектов с сильным регуляторным воздействием со стороны курирующих промышленность ведомств.

Трудно не согласиться с тезисом, что «учет инвестиций в инновации и оценка эффективности деятельности промышленных предприятий – два неразрывно связанных процесса, играющих критическую роль в современном динамичном экономическом ландшафте», поскольку они составляют фундамент «обоснованных управленческих решений, направленных на устойчивый рост и развитие предприятий в условиях жесткой конкуренции и стремительных технологических изменений» (Дикаева, 2025, С. 132-137). Однако, как показывает опыт, далеко не всегда высокая эффективность производства ведет к укреплению финансово-экономической состоятельности предприятия. Известно немало случаев из практики хозяйствования 1970–1990-х гг., когда промышленные предприятия всячески уклонялись от внедрения инноваций (вроде бы сокращавших стоимость производства), а также от использования современных более дешевых и доступных материалов; причина – значительное итоговое снижение себестоимости продукции, что в условиях плановой экономики и фиксированных цен вело к снижению выручки – выпускать дешевую и качественную продукцию оказывалось менее выгодно чем дорогую, материалоемкую и энергоемкую. Эта практика получила в прошлом название затратного способа производства. Сегодня можно наблюдать в чем-то схожую тенденцию – получая от государства финансовую помощь с установкой как можно оперативнее выдать результат (в виде роста объемов производства или качественного улучшения выпускаемой продукции), промышленные предприятия зачастую стараются освоить капитальные вложения в рамках действующей бизнес-модели, не вкладываясь в рискованные проекты инновационной модернизации, из опасений не выполнить своевременно госзаказ или потерять часть финансовых средств из-за инфляции (так как модернизация часто дает весьма отсроченный экономический эффект). Получается, что сегодня российская промышленность испытывает на себе, с одной стороны, давление рыночных механизмов (кризис покупательной способности, замедление темпов роста экономики, ограничения в доступе на зарубежные рынки), а с другой – вынуждена реагировать на императивные действия госрегулятора, одновременно принимая во внимание тренд научно-технического прогресса (НТП). Именно поэтому в настоящее время столь важную роль играет оценка эффективности внедрения инновационных технологических решений в производственный контур, что и объясняет актуальность нашего исследования.

В систематике столь сложного и многоаспектного процесса, как оценка эффективности технологической модернизации производства инновационного характера, важное значение имеет каждый его структурный элемент – и модернизация технологии, и инновационный аспект, и оценка эффективности.

Разбор существующих подходов к описанию перечисленных выше элементов дает представление о необходимом методическом инструментарии к формированию системы показателей экономической эффективности от инновационно-технологической модернизации (ИТМ) производства. Так, процесс *технологической модернизации* рассматривается исследователями под различными ракурсами и с разным масштабом обобщения (см. табл. 1).

Таблица 1 – Варианты трактовки понятия «технологическая модернизация производства», представленные в российском научном дискурсе

Table 1 – Variants of interpretation of the concept “technological modernization of production”, presented in Russian scientific discourse

Автор	Характеристика
И. А. Патрушева	частичное, полное или комплексное обновление оборудования в целях расширения функциональных возможностей производства
Ж. А. Ермакова	трансфер промышленного комплекса на платформу высоких технологий с целью достижения наибольшего технологического соответствия различных производственных звеньев максимально высокому уровню технологической однородности или нормальной технологической многоукладности
Л. С. Баева	радикальное переоснащение производства с позиций современных требований к технике и технологиям
В. В. Коршунов	разработка и ввод в эксплуатацию более эффективного оборудования
В. А. Цукерман, Е. С. Горячевская	применение более экономичной технологии, в сравнении со сложившимся среднеотраслевым уровнем или международными стандартами
А. И. Волков	способ выведения производства на новый уровень развития
А. А. Климашевская	создание эффективно функционирующей структуры производства, которая предопределена процессами замещения неэффективных факторов производства эффективными ресурсами и технологиями
И. М. Бабук	улучшение параметров производства с целью сокращения издержек, обеспечения финансовой состоятельности и выживания предприятия конкурентной среде
А. Ю. Викулин	трансформация и улучшение производства
О. В. Карабанова	необходимое условие для сохранения позиций предприятия на рынке в конкурентной борьбе

Источник: составлено авторами по материалам исследования.

Весьма емко назначение и идеологию процесса технологической модернизации в сфере промышленности передает дефиниция, предложенная А. А. Климашевской, усматривающей в модернизации переход «на более высокий технологический уровень производства для роста инновационной активности, экспорто-ориентированности, экологичности, для увеличения производительности труда и, как следствие, повышения конкурентоспособности предприятия в глобальных производственных системах» (Климашевская, 2019, с. 9). Такая характеристика технологической модернизации производства («инновационно-технологической модернизации» в нашей транскрипции) вполне соответствует логике рассмотрения в рамках нашего исследования. Следующий элемент – *инновационный аспект* – с точки зрения технологической модернизации раскрывается в природе *инновации* как явления. В частности, *инновационность* может характеризовать потребительские качества (свойства) продукции, способ ее выпуска (используемые в производственном процессе материалы, оборудование, технологические решения), а также организацию и управление звеньями производственной цепи. Согласно позиции Росстата, к *инновационным* процессам следует относить весь спектр «новых или усовершенствованных бизнес-процессов, значительно отличающихся от предыдущих соответствующих бизнес-процессов организации, предназначенных для использования в практической деятельности», причем в состав затрат на такие мероприятия включаются как текущие, так и капитальные затраты, без учета факта завершенности соответствующих преобразований (трансформаций) бизнес-процессов – как на стадии «завершающей, когда оборудование уже работает, освоено в эксплуатации, то есть налажено производство и выпускаются товары (работы, услуги)», так и «на начальной, промежуточной стадии, например, когда еще осуществляется монтаж нового оборудования или оно только готово к эксплуатации, но пока не работало, не испытано в производстве и не использовалось при выпуске товаров (работ, услуг)»¹.

Опираясь на такую трактовку технологической модернизации и ее инновационного компонента, в рамках теории управления производством предлагается выделять направления ИТМ: а) частичный или полный перевод технологии производства на инновационную платформу при сохранении прежней номенклатуры выпускаемой продукции, б) модернизацию с целью выпуска нового типа продукции, в) выстраивание организационной и планово-управленческой деятельности на новых принципах с целью повышения эффективности хозяйственной деятельности (Манираки, 2018, С. 28-32). С этих позиций стратегию развертывания ИТМ на промышленном предприятии можно разделить на три направления (см. рис. 1).

В качестве комментария к схеме, представленной на рисунке 1, поясним, что в научной периодике выделяют подтипы ИТМ в части технико-технологического перевооружения производства: с точки зрения масштабов – полное и частичное, с точки зрения конечной цели ИТМ – для наращивания валового выпуска продукции, сокращения ее себестоимости или улучшения потребительских свойств, а также для вывода на рынок инновационного товара.

Оценивая возможный эффект от ИТМ, руководство предприятия, как правило, учитывает адекватность технологической модернизации требованиям времени

¹ Понятия и определения (Инновации) // Федеральная служба государственной статистики: [сайт]. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/innov_po.pdf (дата обращения: 18.06.2025).

(уровню научно-технического прогресса), финансовые и организационные аспекты воздействия процедуры технического перевооружения на основной производственный процесс (в плане сохранения ритмичности функционирования предприятия и исполнения обязательств перед заказчиками) и потенциальных экономических преимуществ от модернизации, а также определяет подсистемы бизнес-модели предприятия, на которые модернизация так или иначе повлияет (позитивно или негативно).



Рисунок 1 – Направления инновационно-технологической модернизации (ИТМ) промышленного предприятия

Figure 1 – Directions of innovative and technological modernization (ITM) of an industrial enterprise

Источник составлено авторами по материалам исследования.

При достаточно обширном перечне затрагиваемых подсистем (к примеру, полный демонтаж прежнего станочного парка и замена его новым оборудованием, пересмотр режима труда работников и их переподготовка, необходимость соблюдения иных экологических регламентов после модернизации производства, изменение акцентов в продвижении продукции на рынке и пр.) эффект от внедрения инновационных технологических решений может быть труднопредсказуемым, а значит, требуется расчет плановых показателей эффективности от модернизационных мероприятий по каждой из затрагиваемых подсистем управленческого и производственного контура предприятия и последующий вывод обобщающего пока-

зателя применительно к экономической и/или технологической эффективности (Фокина, 2024, С. 63).

В этом контексте, по нашему мнению, важно понимать различие в тактике оценки экономического эффекта, наступившего от технологической модернизации, и определения общей эффективности хозяйственной деятельности предприятия по итогам реализации ИТМ-проекта в целом, поскольку первая оценка может существенно диссонировать со второй. Кроме того, как справедливо отмечает Е. С. Вайцехович, неверно отождествлять «эффективность» и «экономичность» в том смысле, что зачастую «*эффективность* определяется как соотношение результатов и затрат (ресурсов)», поскольку, если «соотносить результат и затраты на его получение, можно судить об *экономичности* системы, то есть удельных расходах на единицу продукции или любого другого результата», а, как известно, «экономичность является одним из элементов эффективности как более широкого понятия» (Вайцехович, 2020, С. 61).

Общепринятый подход к оценке экономической эффективности по итогам ИТМ опирается на анализ объемов потребляемых в производственном процессе ресурсов, уровень себестоимости изготавливаемой продукции и общую рентабельность производства. Данный набор индикаторов конкретизируется в частных показателях, которые позволяют:

- а) определять эффект от вложения ресурсов в процесс ИТМ;
- б) осуществлять текущий контроль использования ресурсов, соотносясь с целевой установкой программы ИТМ предприятия и отслеживая ее выполнение;
- в) составлять представление об издержках будущих периодов в случае планирования очередной итерации ИТМ.

Научно-методический аппарат финансово-хозяйственного анализа задействует ряд методик оценки экономической эффективности, перечень которых постоянно дополняется новыми концепциями. К числу наиболее востребованных можно отнести метод соотнесения прибылей и убытков организации (на основе дифференциальных показателей рентабельности), расчет сбалансированных показателей, метод дисконтирования дохода, определение сроков окупаемости вложений в ИТМ. Однако полноценная оценка эффективности от ИТМ в промышленном производстве не должна, по нашему мнению, замыкаться на использовании какой-либо одной методики, тем более методики, основанной исключительно на расчете финансовых показателей, которые, разумеется, важны, но, как указывает Л. Х. Дикаева, «фокусируясь преимущественно на материальных активах и краткосрочной перспективе, зачастую оказываются недостаточно эффективными для оценки инновационных проектов, характеризующихся высокой степенью неопределенности, длительными сроками окупаемости и значительным вкладом нематериальных активов» (Дикаева, 2025, С. 134). Поэтому в свод индикаторов, предназначенных для оценки эффективности от ИТМ в промышленности, включаются также нефинансовые показатели – такой подход позволяет оценить, в том числе, трансформацию всей бизнес-модели предприятия с точки зрения ее подсистем – социально-экономической, производственно-технической, организационно-плановой. При этом траектория оценки экономической эффективности предполагает поэтапное выявление роли и места различных факторов в формировании общей «отдачи» от вложений в ИТМ – от составления проекта инновационно-технологической модернизации до ее внедрения, встраивания в существующую бизнес-модель предприятия (с учетом выявления и нейтрализации т.н. узких мест в ходе апробации инно-

вационной технологии, устранения рассогласованности производственных звеньев, преодоления иных организационно-управленческих проблем) и выяснения экономической обоснованности произведенных преобразований в производственной структуре предприятия (изучение тенденций в части динамики издержек, выручки, рентабельности, амортизационных отчислений) (Родин, 2024, С. 265).

Отдельная многоаспектная задача – выявление влияния не только материального инновационного компонента на эффективность хозяйственной деятельности промышленного предприятия, но и нематериальных активов, так как, наряду с модернизацией оборудования, в промышленности задействуются и результаты интеллектуальной деятельности – программное обеспечение, оригинальные конструктивные решения и пр.; разумеется, вовлечение в производство «интеллектуальной собственности означает возрастание наукоемкости используемых <...> технологий» (Жаров, 2022, С. 247). В данном случае под нематериальной компонентой ИТМ следует понимать те активы, которые «не имеют физического воплощения, и их ценность определяется не столько затратами на их создание, сколько потенциальной будущей экономической выгодой» (Дикаева Л. Х., 2025, С. 135), а также характеризуется ограниченным периодом применения (рационализаторские предложения; опытные и экспериментальные образцы оборудования и механизмов; новаторские способы обработки сырья, разработанные инженерно-техническими специалистами конкретного предприятия под запросы заказчика или конкретный проект). Причем учет влияния нематериального компонента ИТМ требует специфических подходов при его отражении в бухгалтерских проводках и нестандартных методов качественной оценки. Таким образом, понятно, что ИТМ-проекты могут быть реализованы как в формате собственно модернизации производственных мощностей предприятия, так и в виде приобретения лицензий (патентов) для использования в производстве инновационных технологических решений (Conte, 2014. Р. 1317–1340).

Всё вышесказанное объясняет, почему при наличии внушительного массива показателей оценки экономической эффективности от технологического переоснащения «конкретных экономических показателей, отражающих влияние различных видов инноваций на результаты деятельности фирм, на основе значений которых можно было бы сравнивать инновационную активность различных фирм, а также отдельных фирм в динамике их развития, в литературе не показано» (Жаров, 2022, С. 245).

МЕТОДЫ И МЕТОДОЛОГИЯ

В связи со спецификой рассматриваемой проблематики – подходами к формированию свода показателей, характеризующих меру в первую очередь экономической эффективности инновационно-технологической модернизации промышленного предприятия, теоретико-методологической базой при подготовке статьи послужила профильная научная и методическая литература, а также публикации в научной периодике отечественных и зарубежных авторов.

Так, содержание процесса модернизации и технологического переоснащения производства раскрыто в работах О. М. Турыгина и И. А. Баева, Л. С. Бaeвой, А. И. Волкова, Е.С. Горячевской, В. В. Коршунова, Ж. А. Ермаковой, О. В. Карабанова, А. А. Климашевской, В. А. Цукермана и др.

Систематизации и изучению экономической природы показателей хозяйственной деятельности предприятий в рыночных условиях посвящены исследования А. Н. Тищенко, А. Ю. Федорова, Т. В. Золотухиной, Б. Д. Матризаев, а также Р. С. Каплан,

Д. П. Нортон.

Аспект инвестиций в открытые и закрытые инновации, влияние инновационного компонента на хозяйственную деятельность компании, с последующей оценкой экономического эффекта от инновационной модернизации описаны в публикациях российских исследователей П. Г. Носковой, А. В. Трачука, Д. И. Малахова и Н. П. Пильника, а также их зарубежных коллег – М. Фаррелла, Ф. Моретти и Д. Бьянкарди, М. Капуто с соавторами, С. Ляо, Х. Чезбро, Е. Маззоло.

В ходе исследования нами были изучены научные работы различных авторов по схожей тематике. Так, Р. Т. Седунова и О. Г. Голиченко исследуют связь результативности инновационной деятельности российских предприятий промышленности с уровнем технологической новизны выпускаемой ими инновационной продукции. В качестве показателя технологической результативности используется отношение величины выпуска инновационной продукции к затратам ресурсов, необходимых для ее производства. Показателем уровня технологической новизны авторы предлагают считать долю выпуска радикально новой во всей инновационной продукции (Седунова и др., 2024, С. 5–19).

Исследования А. Г. Алиева и Р. О. Шахвердиевой посвящены разработке модели определения уровня эффективности деятельности инновационных предприятий. Авторами предложена система сводных показателей оценки деятельности инновационных предприятий, разработана ее многоуровневая архитектура, а также предложен метод сравнительной оценки комплексной эффективности инновационных предприятий (Aliyev, 2023, Р. 59–80).

Н. Хакимова и А. Низамов предлагают подход, основанный на целевых критериях оценки, учитывающих факторы и направления модернизации. Предлагаемый подход включает в себя направление экологической эффективности и фактор зеленой экономики. Авторами разработана матрица для оценки эффективности научно-технологической модернизации с точки зрения направлений и участников процесса (Khakimova, 2023).

Однако при достаточно представительном массиве научных воззрений на методы оценки экономической эффективности от инновационно-технологической модернизации производства на промышленных предприятиях, единого подхода к формированию набора показателей, отражающих эффект от модернизации, в ученой среде до сих пор не выработано, и это обстоятельство определяет вектор дальнейшей разработки проблематики, вынесенной в заглавие данной статьи.

В большинстве методик, описанных в научной литературе, определение экономической эффективности от технологической модернизации определяется на основе показателей чистого дисконтированного дохода предприятия (ЧДД, net present value), периода окупаемости (T_0 , payback period) и внутренней нормы доходности (ВНД, internal rate of return). Эти показатели оценивают затраты на модернизацию в денежном выражении (Золотухина, 2013, С. 46):

$$\text{ЧДД} = \sum_{i=1}^m \frac{\text{ДП}_i}{(1+\Delta)^i} - \text{З}_{\text{ИТМ}}; \text{ЧДД} > 0, \quad (1)$$

где ЧДД – чистый дисконтированный доход по итогам отчетного периода;
ДП – денежные потоки за отчетный период, после завершения инновационно-технологической модернизации;
 Δ – ставка доходности будущих денежных потоков;
 $\text{З}_{\text{ИТМ}}$ – затраты на проведение инновационно-технологической модернизации предприятия.

$$\text{ВНД} = \Delta_1 + \frac{\text{ЧДД}_{\Delta_1}}{\text{ЧДД}_{\Delta_1} - \text{ЧДД}_{\Delta_2}} \times (\Delta_2 - \Delta_1), \quad (2)$$

где ВНД – внутренняя норма доходности;
 Δ_1 и Δ_2 – ставка доходности будущих денежных потоков (дисконтирования), соответственно, при $\text{ЧДД} > 0$ и $\text{ЧДД} < 0$.

$$T_0 = \frac{Z_{\text{ИТМ}}}{\sum \text{ДП}}, \quad (3)$$

где T_0 – период окупаемости ИТМ;
 $\sum \text{ДП}$ – суммарный денежный поток за отчетный период по итогам ИТМ;
 $Z_{\text{ИТМ}}$ – затраты на проведение инновационно-технологической модернизации предприятия.

Обратим внимание: срок окупаемости ИТМ-проекта признается важнейшим и вместе с тем наиболее труднопрогнозируемым параметром модернизации (Гурева Е. Г., 2018).

Наряду с приведенными выше показателями используются сопутствующие индикаторы, уточняющие финансовые перспективы ИТМ-проекта, – его чистая текущая стоимость; затраты на демонтаж существующего оборудования и установку нового, пусконаладочные работы и перепланировку производственных площадей; планируемый объем выпуска продукции; рентабельность ИТМ-проекта; планируемый размер прибыли и ожидаемая выручка за последующий после ИТМ отчетный период.

Весьма перспективным направлением исследований является также оценка экономической эффективности ИТМ-проектов с учетом гармонизации (установления меры достоверности и объективности) всей линейки показателей. Эта задача может быть решена с помощью построения и исследования поведения производственной функции применительно к модернизируемому производственному контуру (в русле параметрических методов оценки – определение присутствия долгосрочных корреляций в динамических рядах, стохастический пограничный анализ, метод границы). Влияние инновационного компонента технологической модернизации предприятия можно диагностировать также с использованием аппарата непараметрической оценки (на основе метода анализа среды функционирования или модели Free Disposal Hull) (Трачук, 2019, С.108-121; Podinovski, 2024, С. 1-30; Малахов, 2013, С. 660–686; Матризаев, 2019, С. 673-692; Алимханова, 2022, С. 104–108).

Если обратиться к зарубежной практике анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия по итогам его модернизации, то приоритетным направлением здесь является изучение эффективности производственной базы с учетом влияния вновь внедряемых технологий на значения показателей комплексного характера, оценивающих:

1. Эффективность работы модернизированного оборудования (overall equipment effectiveness). Алгоритм расчета этого показателя предусматривает: а) вычисление показателя доступности оборудования (D) – как отношения времени его загрузки в течение отчетного периода к общему бюджету рабочего времени; б) расчет производительности оборудования (P) – как отношения фактического времени, затраченного на производство заданной партии продукции, к нормативному времени; г) определение эффективности оборудования (E) по качественным параметрам – как отношения объема доброкачественной продукции,

выпущенный за отчетный период, к количеству брака; д) перемножение D, P и E, в результате которого устанавливается значение overall equipment effectiveness – OEE (чем OEE ближе к 100%, тем оказывается выше эффективность работы оборудования).

2. Эффективность производственных бизнес-процессов (overall operations effectiveness) – эмпирически формируемый показатель, отражающий сочетанный эффект от модернизации технологии на предприятии с различных сторон, таких как уровень инновационности продукции и ее доброкачественности, эффективность сбытовой политики (время обработки, рассмотрения заявок на поставку продукции потребителям и их исполнения), размер складских запасов и пр. Overall operations effectiveness определяется суммированием взвешенных с помощью экспертных оценок значений ключевых производственных параметров.

3. Уровень надежности (продуктивности) оборудования (total effective equipment performance) характеризует способность оборудования к стабильной, бесперебойной работе. Данный показатель ставит в соответствие максимально возможной интенсивности и нагрузке на действующее оборудование в течение отчетного периода, его фактическое время загрузки и продуктивность в рамках этого периода. Вычисляется как отношение реально выпущенного объема продукции к максимально возможному (с учетом нормативной загрузки и соблюдения установленных технических регламентов), умноженное на 100%.

Однако, подводя итог изложенным здесь подходам и методам исследования экономического эффекта от инновационно-технологической модернизации, всё же приходится вновь констатировать (вслед за Д. А. Олейником и его коллегами), что «в современной теории и практике инновационного менеджмента не существует единой концепции оценки эффективности инноваций» (Олейник Д. А. и др., 2023, С. 213–220) по причине невозможности предсказать жизнеспособность новой технологии на средне- и долгосрочную перспективу (особенно в сфере промышленного производства), а также спрогнозировать объективную конкурентоспособность новой технологии по сравнению с будущими инновационными решениями, генерация которых происходит в наши дни практически в режиме реального времени.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Практика управленческого учета свидетельствует в пользу того, что в большинстве случаев оценка экономической эффективности технологической модернизации осуществляется с учетом анализа двух классов показателей – *дифференциальных* и *обобщающих*. Первый класс состоит из показателей, дающих представление о воздействии ИТМ-проекта на отдельные подсистемы бизнес-модели предприятия, – на факторы производства, второй класс обобщает оценочные значения подборок показателей первого класса, абстрагируясь от факторной специфики. Мы считаем, что имеет смысл дополнительно выделить третий класс показателей – т. н. *интегральной* природы, которые будут отражать динамический образ дифференциальных показателей – то есть их проекцию во времени, по отношению к базовому периоду (скажем, до реализации ИТМ-проекта) – это показатели темпа и уровня изменения факторов производства под воздействием модернизационной трансформации, а также индексные показатели.

Интегральные показатели строятся методом взвешивания значений частных (дифференциальных) показателей или же на базе сопоставления начальных и последующих значений динамически изменяющихся рядов параметров. Иллю-

страцией первого подхода может служить расчет интегрального показателя эффективности предприятия (ИПЭ):

$$\text{ИПЭ} = \sqrt[3]{I_P \times I_T \times I_O} \quad (4)$$

где I_P – индекс ресурсоотдачи;
 I_T – индекс качества новой технологии;
 I_O – индекс качества управленческого воздействия.

Приведенные здесь индексы рассчитываются по единообразной схеме – отношение показателя в отчетном периоде после завершения ИТМ на предприятии к показателю базисного периода (до реализации ИТМ-проекта).

Второй подход представлен в концепции А. А. Климашевской, которая предлагает сосредоточиться на нескольких ключевых динамических показателях, наиболее рельефно отражающих последствия трансформации технологического оснащения предприятия, таких как:

- темп роста производительности труда;
- темп роста инвестиций в основной капитал;
- темп роста основных фондов;
- уровень инновационности производства;
- уровень технологичности производства (Климашевская, 2019, С.15).

«Темповые» и «уровневые» показатели предоставляют исследователю широкое поле для оперирования учетно-хозяйственной информацией с целью выявления скрытых тенденций в функционировании бизнес-модели предприятия и поиска взаимосвязей между факторами производства до и после модернизации. Так, «сопоставление темпов роста производительности труда и инвестиций в основной капитал позволяет оценить качество инвестирования в модернизацию и ответить на вопрос, дали ли понесенные затраты пропорциональное увеличение степени автоматизации, эффективности организации, технической оснащенности труда» (Климашевская, 2018, С.490). Однако, по мнению критиков такого подхода, несмотря на относительную прозрачность алгоритма расчета, такие показатели не в состоянии разграничить экономическую эффективность, достигаемую по линии коренного изменения технологии от эффективности, получаемой в результате трансформации модели управления предприятием или планового обновления парка оборудования (без внедрения передовых технологических решений).

Ключевая роль в плане обобщения данных об экономической эффективности проведенной технологической модернизации принадлежит показателям рентабельности, формирующим обобщающий класс, к которым относится, в частности, рентабельность продукции, произведенной за отчетный период на модернизированном оборудовании; рентабельность активов, которые затронула модернизация, капитала предприятия в целом и т.д. То есть применительно к исследованию экономической эффективности от технологической модернизации точкой отсчета служит общая оценка эффективности хозяйственной деятельности, которая «оценивается посредством показателей динамики <...> капитализации», «среди критериев, применяемых в оценке эффективности, преобладают финансовые показатели: рентабельность, финансовая устойчивость, ликвидность (платежеспособность), оборачиваемость средств (деловая активность) <...>, что позволяет получить актуальные и корректные показатели эффективности функционирования предприятия».

тий» (Федоров А. Ю., 2023, С. 55-56). Следует заметить, что система показателей экономической эффективности предприятия традиционно более востребована в учетно-аналитической практике, чем, скажем, показатели, оценивающие эффективность технологического обеспечения или качество управленческого процесса, данные для расчета которых чаще всего носят закрытый характер.

Обобщающие показатели – в частности рентабельность – показывают совокупный коммерческий эффект от производственной деятельности предприятия и служат основой для принятия стратегических управленческих решений. *Дифференциальные* (частные) показатели позволяют оценить эффект от модернизации в специфических областях бизнес-модели предприятия, с учетом последствий технологической трансформации дифференцированно по факторам производства. Актуальными в настоящее время считаются два подхода расчета дифференциальных показателей – с точки зрения общего объема потребляемых производственной системой ресурсов (трудовых, финансовых, сырьевых, включая оборотные и основные фонды) и в плане затрат, отражающих ту часть ресурсной базы, которая полностью потребляется в процессе производственной деятельности в отчетном периоде. *Интегральные* показатели, согласно нашей трактовке, занимают промежуточное место между обобщающими и дифференциальными, иллюстрируя динамику изменения состояния факторов производства (см. рис. 2).

Основной сложностью при расчете системы показателей экономической эффективности является их описательный характер. В ситуации, когда технологическое перевооружение охватывает весь производственный контур компании, это не представляет проблемы, но если замена станочного парка планируется на отдельных производственных участках, внедрение инновационного роботизированного комплекса (нового программного обеспечения) происходит в рамках конкретной рабочей операции или переход к использованию нового типа сырья касается лишь части подразделений (цехов) предприятия, то вычленение экономического эффекта от модернизации при оценке финансовой отдачи ИТМ-проекта становится непростым делом. В то же время «определение и отслеживание ключевых показателей производительности, связанных с внедрением инновации, может быть эффективным способом оценки уровня внедрения», а следовательно, необходимо адресно «отслеживать <...> уровень новых процессов и технологий внутри компании, а также прирост прибыли, который можно связать со внедрением инноваций» (Трачук, 2021, С. 284-298).

На наш взгляд, выходом может стать активное использование инструментария ERP-систем, предназначенных для аккумуляции массива разнородной учетно-хозяйственной информации, описывающей всю номенклатуру бизнес-процессов предприятия, а также условия (параметры) их протекания в режиме постоянного мониторинга.

Современные ERP-системы (от англ. Enterprise Resource Planning) реализованы в виде взаимосвязанных полуавтономных модулей (см. отечественные решения, продвигаемые в рамках программы импортозамещения в ИТ-индустрии – 1С:ERP, DIGITAL Q.ERP, Галактика ERP, Турбо ERP, LEXEMA-ERP, S2 ERP, Global ERP и др.) и могут использоваться для координации, мониторинга, решения учетно-хозяйственных задач, сбора параметров а также контроля эффективности как отдельных рабочих операций, входящих в производственную цепочку, так и крупных промышленных производств, распределенных по нескольким предприятиям.

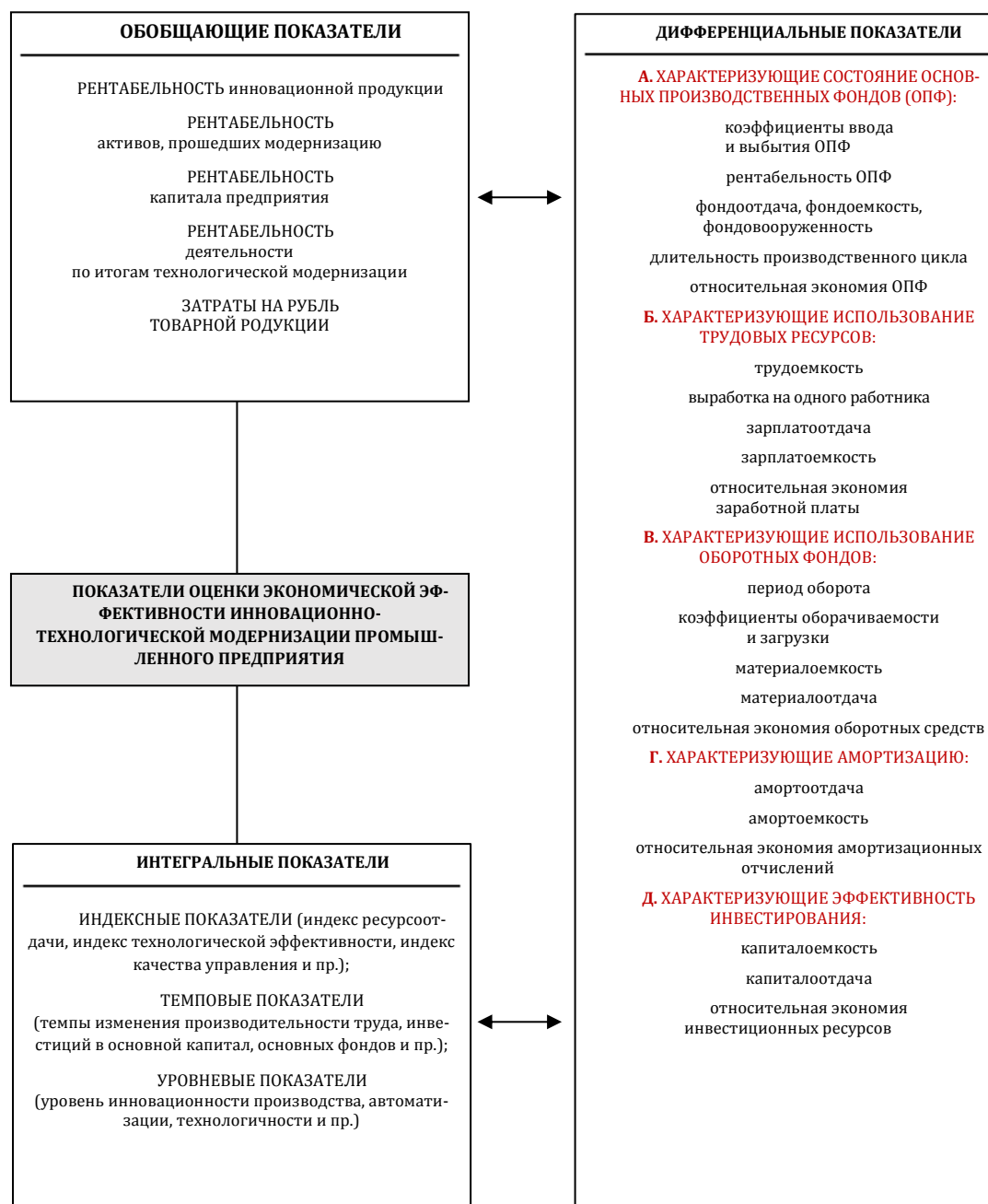


Рисунок 2 – Система показателей оценки экономической эффективности инновационно-технологической модернизации

Figure 2 – System of indicators for assessing the economic efficiency of innovative and technological modernization

Источник: составлено авторами по материалам исследования

На основе возможностей ERP-систем и их аналитических RPA-алгоритмов учета/обработки хозяйственной информации можно выделять интересные с точки зрения оценки экономической эффективности наборы бизнес-процессов и в

дальнейшем собирать информацию о динамике параметров, характеризующих эти процессы с разных сторон.

Это становится возможным, поскольку основным принципом архитектуры ERP-систем является формирование единого информационного пространства в контрольной среде предприятия, сопряженное с хранением всей учетно-аналитической информации в одной мастер-базе (доступ к которой предоставляется пользователям – специалистам предприятия – в соответствии с выделенными правами). Опираясь на содержащиеся в мастер-базе сведения, можно в автоматизированном режиме рассчитывать показатели, характеризующие использование модернизированного оборудования или результативность новой технологии, фильтруя данные по заданным критериям – выручке, загрузке производственных мощностей, состоянию основных фондов, трудоемкости, производительности труда, рентабельности активов, материалоемкости и энергоемкости, эффективности использования рабочего времени и пр., – то есть конкретно той части производственной системы, которая подверглась модернизации. Известные трудности могут возникнуть при определении влияния технологической модернизации на себестоимость продукции (то есть выявление той части себестоимости, которая сформирована при непосредственном участии фактора ИТМ) – здесь потребуется разложение технологического процесса на компоненты (процедуры и операции, которые затронула модернизация и которые она обошла стороной) с последующим определением вклада каждого процесса в итоговую структуру себестоимости, в том числе с учетом соответствующих этим процедурам объемов потребленных ресурсов, амортизации и пр. (и в натуральном, и в стоимостном выражении).

Анализ взаимовлияния дифференциальных показателей (табл. 2) экономической эффективности от технологической модернизации предприятия подтверждает, что «между основными показателями ресурсной эффективности производственных систем <...> объективно существует аналитическая зависимость» (Жаров В. С., 2022, С. 245), а значит, для любого предприятия в результате тщательного изучения учетно-хозяйственной информации за продолжительный период могут быть эмпирическим путем выведены константы (в некоторых работах они именуются «коэффициентами уровня технологичности производства» и используются, в том числе, для выражения интенсивности влияния инновационного начала на продуктивность основных фондов предприятия), которые, встраиваясь в типовые формулы расчета дифференциальных показателей, позволят проводить анализ эффективности функционирования производственной системы (до и после модернизации) с учетом технико-технологических особенностей конкретного предприятия.

ОБСУЖДЕНИЕ

Итак, технологическая модернизация производства – капиталоемкий и длительный процесс, экономический эффект от которого не всегда возможно определить заблаговременно. Вместе с тем технологическое совершенствование – необходимый элемент устойчивого развития хозяйствующего субъекта и условие выживания в конкурентной среде. Соответственно, планирование затрат на модернизацию – неотъемлемый компонент процесса управления промышленным предприятием. В исследованиях, посвященных теории управления, признается, что «эффекты модернизации проявляются в разных сферах и могут быть полярными» (Сальникова, 2016, С. 98-110) – они могут способствовать росту произво-

дительности труда, качественному изменению трудовых ресурсов, наращиванию объемов производства, выводу на рынок инновационных товаров и т.д. Оценка экономической эффективности процесса инновационно-технологической модернизации, соответственно, может быть сосредоточена как на комплексе частных задач, так и на укрупненных, стратегических целях, таких как повышение рентабельности хозяйственной деятельности предприятия, укрепление конкурентоспособности, достижение более высокого уровня наукоемкости, развитие человеческого потенциала предприятия и пр. (Бринк, 2010, С. 4-17; Колбачев, 2008, С. 8-17; Климашевская, 2018, С.488). При этом особое значение приобретает набор показателей и их плановых значений, на которые ориентируется менеджмент предприятия при оценке экономической эффективности от использования инновационных технологических решений и который может отражать «экономический уровень технологии» (Федотова, 2012, С. 281).

Таблица 2 – Виды показателей рентабельности, используемые для оценки экономической эффективности инновационно-технологической модернизации промышленного предприятия

Table 2 – Types of profitability indicators used to assess the economic efficiency of innovative and technological modernization of an industrial enterprise

Наименование показателя	Экономическое содержание показателя
Рентабельность продукции, изготовленной с использованием оборудования, прошедшего модернизацию	отношение величины прибыли (до обязательных платежей) к себестоимости продукции
Маржинальная рентабельность	отношение величины прибыли (до обязательных платежей) к размеру выручки
Экономическая рентабельность	отношение величины прибыли (до обязательных платежей) к стоимости активов
Производственная рентабельность	отношение величины прибыли (до обязательных платежей) к среднегодовой стоимости основных производственных фондов и среднегодовых остатков нормируемых оборотных средств
Инвестиционная рентабельность	годовой прирост чистой прибыли отношение величины прибыли (до обязательных платежей) к суммарной стоимости собственного капитала и долгосрочных обязательств
Расчетная рентабельность	отношение чистой прибыли к суммарной стоимости производственных ресурсов
Общая рентабельность	отношение величины прибыли (до обязательных платежей) к стоимости производственных ресурсов

Источник: составлено авторами по материалам исследования.

Традиционно ключевым критерием экономической эффективности выступают «стоимостные затраты на модернизацию предприятия и срок ее окупаемости» (Золотухина Т. В., 2013, С. 46). Однако эффективность – довольно емкое понятие, располагающие обособленными проекциями в пространстве «управления, времени достижения, актуальности и т. д., поэтому и оцениваться она должна по

многим параметрам <...>, характеристика должна быть интегральная, состоящая из ряда конкретных величин» (Вайцехович, 2020, С. 61). В частности, инновационное содержание процесса технологической модернизации могут отражать индексные параметры, связанные с выпуском продукции на модернизированном оборудовании или с использованием инновационной технологии (т.н. показатель инновационности), а также показатель отдачи инноваций (определяемый как соотношение стоимости выпущенной продукции к объему вложений в ИТМ-проект). Системный взгляд на проблему предлагает М. А. Шибина и Н. И. Морозко (Шибина и др., 2015), используя термин «экономико-технологический уровень технологии» и соответствующий индикатор, рассчитываемый на основе технологической производительности и фондовооруженности. Но большая часть методов экономической оценки инновационно-технологической модернизации рассматривает в качестве отправной точки для формирования мнения об оправданности затрат на модернизацию показатели рентабельности, рассчитываемые в различных плоскостях пространства бизнес-модели предприятия (см. табл. 2).

В общем случае система показателей оценки экономического эффекта от технологической модернизации – и обобщающие, и интегральные, и дифференциальные – помогают руководству компании определить, насколько верным был вектор модернизации, какие предпочтения в денежном выражении принесли инвестиции в технологическое обновление производства и «насколько успешно инновации решают проблемы или создают новые возможности, влияют на рост, способствуют развитию или повышают конкурентоспособность организации» (Олейник и др., 2023, С. 216).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка экономической эффективности ИТМ-проекта всегда сопряжена с тщательным выявлением всех аспектов, влияющих на изменение значений показателей, характеризующих финансовую состоятельность промышленного предприятия, уровень развития его производственно-технической базы и трудовых ресурсов, действенность системы управления предприятием и согласованность бизнес-процессов, и в этой связи на первый план выдвигается организационно-технологический профиль предприятия, который чаще всего уникален для каждого хозяйствующего субъекта. Этим фактом и объясняется непредсказуемость и неопределенность итогов инновационно-технологической модернизации, способы имплементации которой, как справедливо замечает Д. А. Стрельцова, «должны адаптироваться к существующему типу производства», поскольку «невозможно без последствий <...> переделать производственные процессы, избавившись от старых методов и принципов...» (Стрельцова, 2019, С. 12).

Поскольку оценочные суждения могут иметь различный уровень абстрагирования и представлять для менеджмента предприятия и его собственников интерес в связи с разными ракурсами финансово-хозяйственного анализа, в управленческом учете целесообразно использовать несколько классов показателей (обобщающие, интегральные, дифференциальные), позволяющих судить о вкладе отдельных факторов проекта технологической модернизации в достижение проектных целей. При этом одинаково востребованными в рамках анализа экономической эффективности выступают как показатели количественной, так и качественной природы, а также т.н. весовые характеристики (коэффициенты), сформированные на базе экспертных оценок и позволяющие ранжировать факторы, учитываемые в расчете, по их значимости для итогового вывода о достижении

нутом коммерческом эффекте для конкретного предприятия и его бизнес-модели (Федоров, 2023, С. 57).

Результатом инновационно-технологической модернизации с точки зрения повышения экономической эффективности может стать:

- наращивание объемов выпуска продукции (за счет повышения интенсивности использования модернизированного оборудования, изменения характера (способов) обработки сырья и материалов, снижения общих издержек производства при использовании инновационных материалов);
- сокращение издержек производства (экономия на электроэнергии – за счет использования оборудования с меньшим энергопотреблением, экономия на природоохранных мероприятиях – при использовании более экологичного сырья или станков высокого экостандарта и пр.);
- улучшение характеристик выпускаемой продукции и повышение ее качества (долговечности).

Нередко все указанные выше аспекты сочетаются в новой технологии. Их полноценный и всесторонний учет связан с анализом большого количества статистических данных за продолжительные периоды. Дополнительной сложностью может стать ситуация, при которой модернизация затрагивает не всю производственную базу предприятия, а лишь некоторые участки, и тогда выделение их роли в общем финансовом результате становится важнейшей задачей при оценке экономической эффективности ИТМ-проекта. Существенным подспорьем в этом отношении может стать более широкое использование информационно-аналитических систем ERP-класса, которые призваны учитывать и индексировать значительный объем разнородных параметров, характеризующих функционал самых разных бизнес-процессов предприятия. При этом особым преимуществом ERP-систем является аккумулирование всех данных (количественной и качественной природы) в цифровой форме в единой базе данных формата BigData, что позволяет без труда извлекать и анализировать в динамике поведение любого показателя, характеризующего рабочую операцию, процесс, участок производственной линии.

Таким образом, опираясь на современные информационные технологии и набор проверенных методов экономического анализа, становится возможным не только составить представление об эффективности проведения технологической модернизации промышленного предприятия в целом, но и выявить роль каждого элемента ИТМ-проекта в итоговом финансовом результате, а также те области производственной системы предприятия, в которых приращение эффективности было наиболее существенным.

Список литературы:

1. Алимханова, А. Н. Оценка эффективности предприятий на основе метода DEA / А. Н. Алимханова, А. А. Мицель // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2019. – Т. 22, № 2. – С. 104-108. – DOI 10.21293/1818-0442-2019-22-2-104-108. – EDN FZCGVB.
2. Дикаева, Л. Х. Исследования по учету инвестиций в инновации и оценке эффективности деятельности промышленных предприятий / Л. Х. Дикаева // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 9, № 3(156). – С. 132-137. – EDN: HNYHMF. – DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2025.03.09.018.

3. Бринк, И. Ю. Управление модернизацией производственных систем промышленных предприятий / И. Ю. Бринк, Е. Б. Колбачев, А. Ю. Сироткин // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института); Серия «Социально-экономические науки». – 2010. – № 4. – С. 4–17.
4. Вайцехович, Е. С. Методика оценки общей и структурной эффективности модернизации в организациях промышленности / Е. С. Вайцехович // Наука и инновации. – 2020. – № 1. – С. 60–63.
5. Жаров, В. С. Система показателей для оценки эффективности различных видов технологических инноваций / В. С. Жаров // Друкерровский вестник. – 2022. – № 2(46). – С. 243–250. DOI: 10.17213/2312-6469-2022-2-243-250. – EDN: PORNQQ.
6. Гуреева, Е. Г. Анализ финансовой деятельности предприятия / Е. Г. Гуреева, К. А. Гуреев; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»: учебное пособие. – Пермь: Изд-во Пермского нац. исследовательского политехнического ун-та, 2018. – 156 с.
7. Золотухина, Т. В. Многокритериальный анализ модернизации нефтеперерабатывающего производства / Т. В. Золотухина // Экономические науки. – 2013. – №7(104). – С. 44–48.
8. Колбачев, Е. Б. Социальная эффективность экономических проектов модернизации и технологического развития / Е. Б. Колбачев // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института); Серия «Социально-экономические науки». – 2008. – № 2. – С. 8–17.
9. Климашевская, А. А. Методический инструментарий оценки результативности технологической модернизации промышленных предприятий / А. А. Климашевская // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – Т. 8, №3. – 487–498. – DOI: 10.18334/vines.8.3.39326.
10. Малахов, Д. И. Методы оценки показателя эффективности в моделях стохастической производственной границы / Д. И. Малахов, Н. П. Пильник // Экономический журнал Высшей школы экономики. – 2013. – Т. 17, № 4. – С. 660–686. – EDN RSPSVZ.
11. Матризаев, Б. Д. Исследование сравнительной эффективности национальной инновационной системы и качества экономического роста на примере сравнительного анализа стран ОЭСР и БРИКС / Б. Д. Матризаев // Вопросы инновационной экономики. – 2019. – Т. 9. – № 3. – С. 673–692. – DOI 10.18334/vines.9.3.40880.
12. Манираки, А. А. Анализ методов процесса модернизации промышленных предприятий / А. А. Манираки, Д. Ю. Сериков, Р. Ф. Гаффанов // Сфера. Нефть и газ. – 2018 (67). – № 5(67). – С. 28–32.
13. Олейник, Д. А. Развитие подходов и методов оценки эффективности управления инновациями / Д. А. Олейник, О. В. Калинина, В. В. Вилькен, Е. А. Зотова, А. П. Шабан, Е. А. Макаренко // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2023. – № 9(139). – С. 213–220. – EDN: OWYJJC. – DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2023.09.01.024.
14. Родин, О. А. Проблематика измерения параметров эффективности и оценки инноваций / О. А. Родин // Международный журнал гуманитарных и есте-

ственных наук. – 2024. – № 9-5 (96). – С. 265–267. – EDN: NYEACZ. – DOI: 10.24412/2500-1000-2024-9-5-265-267.

15. Сальникова, Ю. К. О некоторых аспектах формирования механизма управления модернизацией предприятий в рамках интегрированных бизнес-групп / Ю. К. Сальникова // Проблемы экономики и менеджмента. – 2016. – № 5(57). – С. 98–110.

16. Стрельцова, Д. А. Ключевые показатели эффективности производственной деятельности при внедрении методов бережливого производства на машиностроительных предприятиях / Д. А. Стрельцова // Интерактивная наука. – 2019. – С. 51–56. – ISSN 2414-9411. – DOI 10.21661/r-508275.

17. Седунова, Р. Т. Взаимосвязь результативности инновационной деятельности промышленных предприятий с показателями технологической новизны продукции / Р. Т. Седунова, О. Г. Голиченко // Экономика и математические методы. – 2024. – Т. 60, № 3. – С. 5–19. – DOI 10.31857/S0424738824030015. – EDN OVOOVG.

18. Трачук, А. В. Инновационная деятельность промышленных компаний: измерение и оценка эффективности / А. В. Трачук, Н. В. Линдер // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2019. – Т. 10. – № 2. – С. 108–121.

19. Трачук, А. В. Ключевые показатели эффективности инновационной деятельности: восприятие значимости и практическое применение / А. В. Трачук, Н. В. Линдер // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2021. – № 12(4). – С. 284–298.

20. Федоров, А. Ю. Исследование современных подходов к оценке эффективности деятельности предприятий / А. Ю. Федоров // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2023. – № 4. – С. 53–57. – DOI: 0.34773/EU.2023.4.1.

21. Федотова, А. Оценка эффективности деятельности и прогнозирование финансовых результатов компании на основе показателя экономического уровня технологии / А. Федотова // Риск: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2012. – №2. – С. 281–286. – EDN: PATGYF.

22. Фокина, О. М. Оценка эффективности инновационного проекта в зависимости от типа внедряемой инновации / О. М. Фокина, Зенина Г. Д. // Экономинфо. – 2024. – Т. 19, № 1. – С. 62–71. – EDN: BLLEFH.

23. Шибина, М. А. Оценка эффективности деятельности предприятия / Шибина, М. А., Морозко Н.И. // Науковедение. – 2015. – Т. 7, №2. – DOI: 10.15862/118EVN215.

24. Aliyev, A. G. development of a model for determining the level of efficiency of the activity of innovative enterprises / A. G. Aliyev, R. O. Shahverdiyeva // Information Society. – 2023. – No. 4. – P. 59–80. – DOI 10.52605/16059921_2023_04_59. – EDN UTYWGP.

25. Conte, A. Succeeding in innovation: key insights on the role of R&D and technological acquisition drawn from company data / A. Conte, M. Vivarelli // Empirical Economics. – 2014. – №47. – P. 1317–1340.

26. Khakimova, N. Methodology of assessment of the effectiveness of scientific-technological modernization of the oil-and-fat industry based on green technologies / N. Khakimova, A. Nizamov // E3s web of conferences : VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29–31 марта 2023 года. Vol. 390. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 04024. – DOI 10.1051/e3sconf/202339004024. – EDN FFZPAV.

27. Podinovski, V. Free disposal hull models of multicomponent technologies // *Annals of Operations Research* / V. Podinovski, G. Papaioannou. – 2024. – July. – P. 1–30. – DOI:10.1007/s10479-024-06140-z.

References:

1. Alimkhanova, A. N. and Mitzel, A. A. (2019) Evaluation of the efficiency of enterprises based on the DEA method. *Reports of Tomsk State University of Control Systems and Radio Electronics*. Vol. 22, no. 2, pp. 104-108. (In Russ). DOI 10.21293/1818-0442-2019-22-2-104-108. EDN FZCGVB.

2. Dikaeva, L. H. (2025) Research on accounting for investments in innovation and evaluating the effectiveness of industrial enterprises. *Economics and management: problems, solutions*. Vol. 9, no. 3(156). pp. 132-137. (In Russ) DOI: 10.36871/release date:2025.03.09.018. EDN HNYHMF.

3. Brink, I. Y. Brink, I. Y. Kolbachev, E. B. and Sirotkin, A. Y. (2010) Management of modernization of production systems of industrial enterprises. *Journal of the South Russian State Technical University (Novocherkassk Polytechnic Institute); Series "Socio-economic sciences"*. no. 4, pp. 4-17. (In Russ)

4. Vaitsekhovich, E. S. (2020) Methodology for assessing the overall and structural effectiveness of modernization in industrial organizations. *Science and Innovation*. no. 1, pp. 60-63. (In Russ)

5. Zharov, V. S. (2022) A system of indicators for evaluating the effectiveness of various types of technological innovations. *Drukerovsky bulletin*. no. 2(46). P. 243-250. (In Russ). DOI: 10.17213/2312-6469-2022-2-243-250. EDN: POPHQQ

6. Gureeva, E. G. and Gureev, K. A. (2018) Analysis of financial activity of an enterprise. Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Perm National Research Polytechnic University: textbook. Perm: Publishing House of the Perm National University. Research University, 156 p. (In Russ)

7. Zolotukhina, T. V. (2013) Multicriteria analysis of modernization of oil refining production. *Economic sciences*. no.7(104), Pp. 44-48. (In Russ)

8. Kolbachev, E. B. (2008) Social efficiency of economic modernization and technological development projects. *Bulletin of the South Russian State Technical University (Novocherkassk Polytechnic Institute); Series "Socio-economic sciences"*. no. 2, pp. 8-17. (In Russ)

9. Klimashevskaya, A. A. (2018) Methodological tools for assessing the effectiveness of technological modernization of industrial enterprises. *Issues of innovative economics*. Vol. 8, No. 3, p.487-498. (In Russ).DOI: 10.18334/vinec.8.3.39326.

10. Malakhov, D. I. and Pilnik, N. P. (2013) Methods of evaluating the efficiency indicator in models of stochastic production boundary. *The Economic Journal of the Higher School of Economics*. Vol. 17, no. 4, PP. 660-686. (In Russ). EDN RSPSVZ.

11. Matrizhaev, B. D. (2019) A study of the comparative effectiveness of the national innovation system and the quality of economic growth using the example of a comparative analysis of the OECD and BRICS countries. *Issues of innovative economics*. Vol. 9, no. 3, pp. 673-692. DOI 10.18334/vinec.9.3.40880. (In Russ)

12. Maniraki, A. A., Serikov, D. Yu. and Gaffanov, R. F. (2018) Analysis of methods of the process of modernization of industrial enterprises. *Sphere. Oil and gas*. no. 5(67), Pp. 28-32. (In Russ)

13. Oleynik, D. A. et all. (2023) Development of approaches and methods for assessing

the effectiveness of innovation management. *Economics and management: problems, solutions*. no.9(139), Pp. 213-220. EDN: OWYGJC. DOI: 10.36871/release date: 2023.09.01.024. (In Russ)

14. Rodin, O. A. (2024) Problems of measuring performance parameters and evaluating innovations. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. no.9-5 (96), PP. 265-267. (In Russ).EDN HIAKZ. DOI: 10.24412/2500-1000-2024-9-5-265-267.

15. Salnikova, Yu.K. (2016) On some aspects of the formation of a management mechanism for the modernization of enterprises within integrated business groups. *Problems of economics and management*. no.5(57). Pp. 98-110. (In Russ)

16. Streltsova, D. A. (2019) Key performance indicators for the implementation of lean production methods in machine-building enterprises. *Interactive science*. pp. 51-56. (In Russ). DOI 10.21661/r-508275.

17. Sedunova, R. T. and Golichenko, O. G. (2024) The relationship between the effectiveness of innovative activities of industrial enterprises and indicators of technological novelty of products. *Economics and mathematical methods*. VOL. 60, no. 3, PP. 5-19. (In Russ). DOI 10.31857/S0424738824030015. EDN OVOOVG. (In Russ)

18. Trachuk, A.V. and Linder, N. V. (2019) Innovative activity of industrial companies: measurement and evaluation of efficiency. *Strategic decisions and risk management*. Vol. 10. no. 2, pp. 108-121. (In Russ)

19. Trachuk, A.V. and Linder, N. V. (2021) Key indicators of innovation efficiency: perception of significance and practical application. *Strategic decisions and risk management*. no. 12(4), Pp. 284-298. (In Russ)

20. Fedorov, A. Y. (2023) Research of modern approaches to assessment efficiency of enterprises. *Economics and Management: a scientific and practical journal*. no. 4, pp. 53-57. (In Russ). DOI: 0.34773/EU.2023.4.1.

21. Fedotova, A. (2012) Performance assessment and forecasting of financial results of the company based on the indicator of the economic level of technology. *Risk: resources, information, supply, competition*. no. 2, PP. 281-286. EDN: PATHYF. (In Russ)

22. Fokina, O. M. and Zenina, G. D. (2024) Evaluation of the effectiveness of an innovation project depending on the type of innovation being introduced. *Ekonominfo*. Vol. 19, no. 1, pp. 62-71. (In Russ).EDN: DAMN it.

23. Tibina, M. A., Sibina, M. A. and Morozko, N.I.(2015) Innovativeness of entrepreneurship. *Science*. Vol. 7. no. 2. (In Russ). DOI: 10.15862/ 118EVN215.

24. Aliev, A. G. and Shakhverdiyeva, R. O. (2023) Development of a model for determining the level of efficiency of innovative enterprises. *Information Society*. no. 4, pp. 59-80. (In Russ). DOI 10.52605/16059921_2023_04_59. EDN: UTYWGP.

25. Conte, A. and Vivarelli, M. (2014) Success in innovation: key conclusions about the role of research and development and technology acquisition based on company data. *Empirical Economics*. no. 47, pp. 1317-1340. (In Russ)

26. Khakimova, N. and Nizamov A. (2023) Methodology for evaluating the effectiveness of scientific and technological modernization of the fat and oil industry based on "green" technologies. *E3s Web conferences : VIII International Conference on Advanced Agricultural Technologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023)*, Krasnoyarsk, March 29-31, 2023 of the year. Volume 390. EDP Sciences, P. 04024. (In Russ). DOI 10.1051/e3sconf/202339004024. EDN FFZPAV.

27. Podinovsky, V. and Papaioannu, G. (2024) Models of multicomponent technologies for the free disposal of buildings. *Annals of Operational Research*. July, pp. 1-30. (In Russ). DOI:10.1007/s10479-024-06140-z.

Сведения об авторах:

Шухова Ольга Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Донской государственной технической университет. 344003, Россия, Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1; e-mail: nesteolya@yandex.ru, AuthorID: 531626, SPIN: 9046-0251, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7043-9655>, Scopus 58134478500

Юрьева Оксана Андреевна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Донской государственной технической университет. 344003, Россия, Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1; AuthorID: 507634, SPIN: 2325-9633, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2468-7620>, Scopus 57216911107

About the Authors:

Olga A. Shukhova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting, Analysis and Auditing, Don State Technical University (Russian Federation, Rostov-on-Don) AuthorID: 531626, SPIN: 9046-0251, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7043-9655>, Scopus 58134478500

Oksana A. Yuryeva, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Associate Professor of the Department of Accounting, Analysis and Auditing, Don State Technical University (Russian Federation, Rostov-on-Don) AuthorID: 507634, SPIN: 2325-9633, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2468-7620>, Scopus 57216911107

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и написание статьи. Все авторы утвердили окончательный вариант статьи, несут ответственность за целостность всех частей статьи.

The authors declare no conflict of interest.

Authors' contribution: all authors made an equal contribution to the research and writing of the article. All authors have approved the final version of the article and are responsible for the integrity of all parts of the article.

© Шухова. О.А., Юрьева О. А., 2025



Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons NonCommercial license <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>