

DOI: 10.5281/zenodo.4296315  
CZU 005.591.6:658



## TECHNOLOGICAL MODERNIZATION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE DIGITAL ECONOMY

Yulia Vertakova, ORCID ID: 0000-0002-1685-2625,  
Vladimir Plotnikov\*, ORCID ID: 0000-0002-3784-6195,  
Tatiana Babich, ORCID ID: 0000-0002-6598-9054

Southwest State University, 94, 50 let Okrtibria str., Kursk, Russia

\*Corresponding author: Vladimir Plotnikov, [Plotnikov\\_2000@mail.ru](mailto:Plotnikov_2000@mail.ru)

Received: 11. 09. 2020

Accepted: 12. 07. 2020

**Abstract.** Many industrial enterprises are forced to deal with the challenges caused by the need for innovative and technological development of the economy, considering modern trends and directions for implementing changes in all spheres of life. This is caused by a change in technological structures, which exacerbates the need to modernize industry and the economy. The main goal of the article is to substantiate the conceptual foundations of the modernization of the Russian economy in the context of technological and social transformation caused by the transition to a new technological order. To achieve the goal, the following tasks were solved: 1) a comparative analysis of the modernization term was carried out; 2) the main concepts of modernization development are grouped and the most fully reflecting this process is highlighted - a complex concept; 3) the classification of the main types of modernization was carried out and the need for its technological component was substantiated; 4) a model for the formation of technological modernization has been developed. The study was carried out using methods of comparative, structural-functional, scientometric and statistical analyzes, systemic and integrated approaches. The bases for the formation of technological modernization of industrial enterprises in the form of an appropriate model are formulated. The carried out substantive analysis showed that at present, in connection with the transition of many countries to a new technological mode, domestic industrial enterprises need to carry out technological modernization in order to increase their strategic technological competitiveness.

**Keywords:** *technological revolution, technological order, modernization, modernization development concepts, types of enterprises modernization, technological modernization.*

**Rezumat.** Astăzi, multe întreprinderi industriale sunt nevoite să facă față provocărilor invocate de nevoia de dezvoltare inovatoare și tehnologică a economiei, luând în considerare tendințele moderne și direcțiile de implementare a schimbărilor în toate sferele vieții. Acest lucru este cauzat de evoluția structurilor tehnologice, care accelerează necesitatea modernizării industriei și a economiei. Scopul principal al articolului este de a fundamenta principiile conceptuale ale modernizării economiei rusești în contextul transformării tehnologice și sociale cauzate de trecerea la o nouă ordine tehnologică. Pentru atingerea obiectivului au fost rezolvate următoarele sarcini: 1) a fost efectuată analiza comparativă a termenului *modernizare*; 2) principalele concepte ale modernizării au fost grupate și se evidențiază cel mai deplin un concept complex; 3) s-a efectuat clasificarea principalelor tipuri de modernizare și s-a justificat necesitatea componentei sale

tehnologice; 4) a fost dezvoltat un model pentru formarea modernizării tehnologice. Studiul a fost realizat, folosind metode de analiză comparativă, metoda structural-funcțională, scientometrică și statistică, abordări sistемice și integrate. Sunt formulate bazele teoretice privind modernizarea tehnologică a întreprinderilor industriale. Analiza de fond efectuată a arătat că în prezent, în legătură cu trecerea mai multor țări la un nou mod tehnologic, întreprinderile industriale interne trebuie să efectueze modernizarea tehnologică pentru a-și spori competitivitatea tehnologică strategică.

**Cuvinte-cheie:** *revoluție tehnologică, ordine tehnologică, modernizare, concepte de dezvoltare a modernizării, tipuri de modernizare a întreprinderi, modernizare tehnologică.*

### **Введение**

Прогнозируется, что в 2020-2030 гг. передовые технологии очень быстро будут захватывать все сферы жизнедеятельности и оказывать системное повсеместное влияние. Вызвано это сменой технологических укладов, что обостряет необходимость модернизации промышленности и экономики в целом [1]. Модернизация промышленных предприятий непосредственно связана с повышением эффективности и результативности производства, техническим перевооружением и обновлением. При этом следует учитывать, что реализация данных аспектов в должной мере позволит укрепить конкурентоспособность как самого предприятия, так и обеспечить российской экономике высокотехнологичность. В результате модернизация промышленных предприятий является основной задачей технологической трансформации экономики, стоящей в повестке дня государственной экономической политики различных стран, а также отечественного бизнеса и инновационной сферы его развития в условиях реализации четвертой технологической революции [2]. Модернизация российских предприятий и их техническое перевооружение является реальной основой обеспечения глобального технологического лидерства, под которым понимается чаще всего способность эффективно использовать научные результаты, технологии и инновации при одновременном развитии инновационно-технологического потенциала, а также создании условий и инфраструктуры для его воплощения.

### **Основные концепции модернизации и ее виды**

В настоящее время существуют различные подходы к определению модернизации. Авторами был проведен сравнительный анализ данного термина, что позволило сгруппировать основные концепции развития модернизации:

1. Социально-экономическая - объясняет процесс модернизации с позиции совокупного подхода развития экономической, социальной и культурной сфер жизнедеятельности человека; модернизация производственных предприятий затрагивает не только сферу управления производством продукции (выполнения работ, оказания услуг), но и вопросы развития трудового потенциала и социальной значимости данного предприятия.

2. Инновационная - связывает модернизацию с внедрением инновационных процессов в различные сферы, что влечет за собой структурные, технологические и институциональные изменения в экономике, направленные на повышение её глобальной конкурентоспособности.

3. Комплексная - подчеркивает комплексность подходов с учетом ее составляющих элементов: 1) развитие и рост технического уровня экономической системы (ориентация на современные тенденции, техническое обновление, в том числе

замена оборудования; техническое перевооружение; реструктуризация предприятия; расширение действующих предприятий; новое строительство); 2) инновационные процессы, с ориентацией на мировые новшества и инновации; 3) развитие трудового потенциала для реализации выше обозначенных процессов; 4) осуществление структурных сдвигов в экономике, направленных на формирование мирового лидерства.

Для формирования классификационных групп модернизационных процессов был проведен компаративный анализ соответствующих подходов отечественных и зарубежных ученых. В результате были определены ее виды (Таблица 1).

Таблица 1

### Основные виды модернизации

Классификационный признак	Вид модернизации	Характеристика
по уровням управления	Мега-модернизация	определение и реализация миссии страны в сообществе государств мира
	Макро-модернизация	создание полномасштабной многоукладной экономики с ускоренным развитием высших технологических укладов
	Мезо-модернизация	дефрагментации экономического пространства, активизации и регионального развития, обеспечение отраслевой консолидации, совершенствование институциональных систем
	Микро-модернизация	реформа внутри- и межфирменных отношений, корпоративного управления, отношений «предприятие – общество»
	Нано-модернизация	изменение отношения индивида к обществу, призванию, обязанностям
по соответствию технологическому укладу	внутриукладная	внутри существующего уклада
	межукладная	переход от одного уклада к другому
по степени инновационности	накопление потенциала модернизации	модернизационные процессы вызваны развитием и накоплением технико-технологического потенциала
	эволюционная	модернизационные процессы вызваны постепенным формированием и внедрением инноваций, которые происходят непрерывно
	инновационная	модернизационные процессы вызваны созданием радикальных инноваций на основе развития фундаментальной науки
по объектам (направлениям)	продуктовая	разработка новых видов продукции
	техническая	обновление оборудования
	технологическая	обновление технологий
	кадровая	усовершенствование технологий работы с персоналом
	организационно-управленческая	улучшение системы маркетинга и сбыта
по структурным элементам модернизационного процесса	технологическая	использование новейших технологий, переоснащение промышленных предприятий современным оборудованием, переобучение работников, что ведет к росту производительности труда, улучшению качества продукции, повышению конкурентоспособности на внутреннем и мировом рынках
	Инфраструктурная	модернизация банковской, финансовой, социальной, медицинской, транспортно-логистической и др. сфер

## Продолжение Таблица 1

	Институциональ- ная	формирование эффективных институциональных структур, поддерживающих низкий уровень транзакционных издержек, что создает стимулы для производства новых товаров и услуг
исходя из системного подхода	очаговая	локализованная на ограниченной территории
	краткосрочная	локализованная на определенном временном промежутке
	уникальная	единичная, невозпроизводимая
	«догоняющая»	односторонняя
	«прорывная»	не распространяющаяся на значительную часть населения
	«мозаичная»	перенесение элементов социально-экономических механизмов из других стран или эпох
	«бутафорская»	притворная
	системная (неразрушающая)	согласованное, эволюционное последовательное изменение всех аспектов функционирования и/или строения социально-экономической системы, сохраняющее ее идентичность и направленное на более полное познание и воплощение ее миссии
по отношению средств, расходуемых на НИР и ОКР, к валовому объему реал- изованной продукции	развивающая	модернизация предприятия, которое устойчиво развивается. При этом стимулируется рост хорошо отлаженной структуры, как правило, за счет собственных средств
	профильная	модернизация предприятия, которое устойчиво падает. При этом пытаемся остановить падение и превратить его в рост
	ресурсная	цель этого типа - создание на предприятии всех технологических цепочек с помощью государства, которое безвозмездно вкладывает деньги в развитие предприятия
по направле- ниям действия	компетентная (вертикальная)	интенсивная, направлена на наращивание мощностей
	горизонтальная	экстенсивная, направлена на снижение, в первую очередь, затрат и напрямую связана с расширением компании
по роли государства	спонтанная	доминирующая роль частного сектора и функция государства в качестве организатора всех необходимых правил игры
	авторитарная	ведущая роль государства и определение им основных направлений модернизации
	интерактивная	взаимодействие между государством и частным сектором в выделении основных направлений модернизации и их последующей реализации

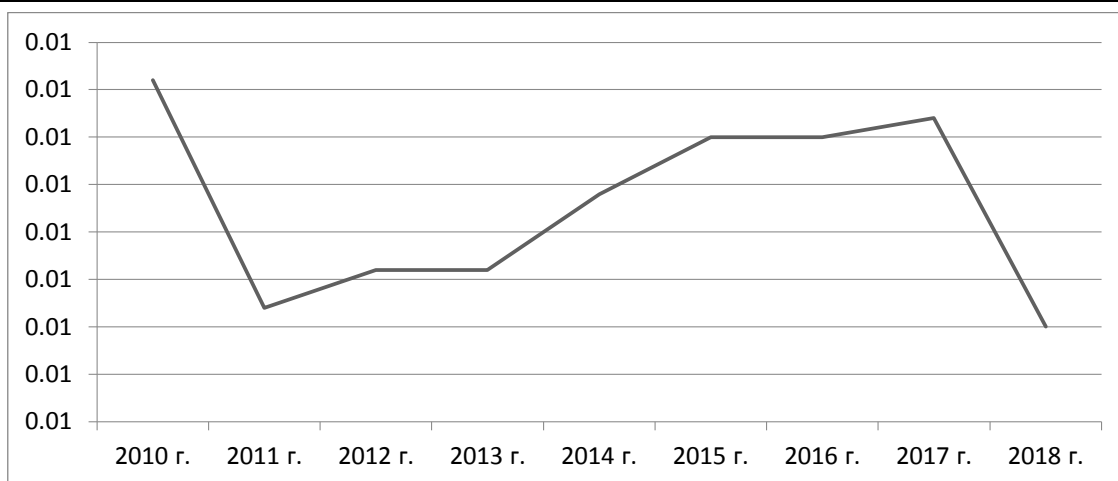
Источник: составлено авторами совместно с Брагиной А.В. с использованием [9].

Итак, реализация комплексного подхода подразумевает, что модернизация является многоаспектной величиной и затрагивает следующие составляющие: технологическую, инфраструктурную, институциональную [3].

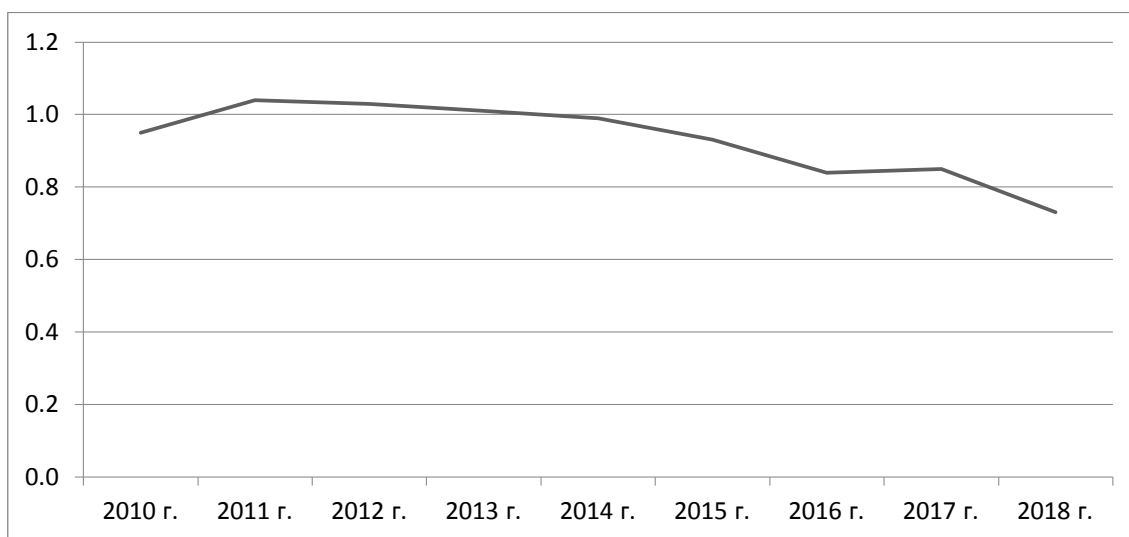
Технологическая модернизация связана с использованием новейших технологий, с переоснащением промышленных предприятий современным оборудованием, переобучением работников, что ведет к росту производительности труда, улучшению качества продукции, повышению конкурентоспособности на внутреннем и мировом рынках.

Следует отметить, что в России наблюдается резкое снижение внутренних затрат на исследования и разработки с 1,13% в 2010 г. до 1% в 2018 году (рисунок 1).

В России продолжается тенденция сокращения инновационной активности промышленных предприятий с 9,5% в 2010 году до 7,3% в 2018 году (рисунок 2).



**Рисунок 1.** Динамика внутренних затрат на исследования и разработки, в процентах от валового внутреннего продукта в целом по Российской Федерации (Источник: Росстат, данные на 05.09.2020 г. [4]).

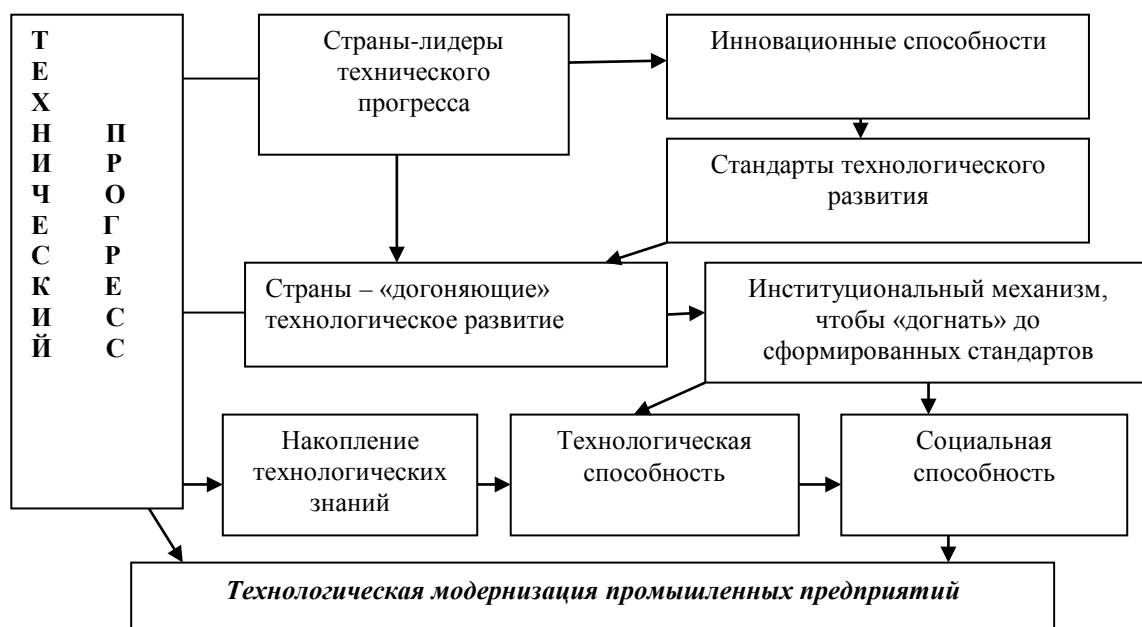


**Рисунок 2.** Динамика инновационной активности промышленных предприятий в России, % (Источник: Росстат, данные на 05.09.2020 г. [4]).

### **Модель формирования технологической модернизации**

Выявленные проблемы российской экономики не разрешаются в полной мере, что влечет за собой потерю конкурентоспособности отечественных хозяйствующих субъектов, в частности – промышленных предприятий, как на мировых, так и на внутренних рынках. Поэтому необходима технологическая модернизация промышленных предприятий России и рост их стратегической технологической конкурентоспособности, что в перспективе должно повысить глобальное технологическое лидерство в России. Логика ее формирования создана на основе анализа [5, 9] и представлена на рисунке 3. Согласно рисунку страны-лидеры технического прогресса формируют развивающиеся инновационные способности, которые реализуются в стандартах технологического развития.

Эти стандарты вынуждают «опоздавшие» страны «догонять» заданный уровень технологического развития путем формирования институционального механизма. В результате происходит развитие технического прогресса за счет накопления технологических знаний.



**Рисунок 3.** Модель формирования технологической модернизации.

Способность их эффективно использовать называется технологической способностью. Страны, накапливая ее до определенного уровня, формируют социальную способность, выражающуюся через возможность осуществления страной технологического и социального прогресса.

Для его реализации промышленным предприятиям необходима технологическая модернизация. Следует отметить, что не всегда лидерство предпочтительнее. Иногда стратегия «догоняющего» является более выгодной. Чтобы определить, в каких случаях выгоднее использовать ту или иную стратегию поведения, выделим основные приоритеты их реализации. Итак, использование стратегии «лидерства» выгодно, если:

- «лидер» наиболее полно использует величину технических возможностей;
- его техническая квалификация находится на достаточно высоком уровне, что позволяет быть более конкурентоспособным;
- рост доли сопутствующих технологий (например, поставщиков, покупателей) в данной новой технологии;
- соответствие направлений технического прогресса и предложенных новых технологий.

Использование стратегии «догоняющего» выгодно, если:

- быстрая скорость изменения новой технологии при узко специализированных и негибких инвестициях в нее;
- быстрая скорость изменения предпочтений у покупателей данной технологии;
- изменение направлений технического прогресса не в сторону предложенных новых технологий;
- высокая неопределенность при использовании новой технологии при выходе на рынок нескольких новинок, так как часто бывают ситуации, что нельзя спрогнозировать поведение предпочтений у предложенных новинок. Развивать одну из них в этом случае рискованно, а реализовывать все варианты невозможно из ограниченности ресурсов. Поэтому в данном случае предпочтительнее стратегия «ожидания»;

- высокие возможности повторения новой технологии, что приводит к широкому ее распространению, а «лидер» в результате теряет свои позиции;
- высокие и труднодоступные барьеры выхода инновации на рынок.

### **Заключение**

Для эффективной деятельности технологическая модернизация должна выступать не как разовый процесс, а осуществляться с определенной периодичностью, т.е. носить системный характер. Так, Г.Б. Клейнер отмечает, что только системная модернизация имеет перспективы развития, а остальные обречены на затухание. При этом системность модернизации означает:

- 1) способность обеспечения и сохранения целостности, внутренней интегрированности и идентичности предприятия как системы;
- 2) необходимость улучшения всех видов деятельности предприятия как подсистем;
- 3) носить стратегический характер и соответствующие механизмы самоподдержки;
- 4) проводиться в первую очередь за счет мобилизации внутренних резервов предприятия [6].

Таким образом, модернизация в широком смысле выступает в качестве «переходного» этапа между системными трансформациями, в процессе которых накапливаемые изменения позволяют улучшить состояние экономической системы, и создает потенциал для роста на более высокий уровень ее развития, т.е. осуществления преобразований эволюционно значит через модернизацию.

**Благодарности.** Исследование выполнено при поддержке гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ РФ № НШ-2702.2020.6 «Концептуальные основы новой парадигмы экономического развития в эпоху технологической и социальной трансформации».

### **Литература**

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В., Осипова И.В. (2017) Обоснование механизма осуществления технического перевооружения на промышленных предприятиях при реализации направлений государственной экономической политики. Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. - Т. 7. - № 2 (23). - с. 24 - 34.
2. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В., Плотников В.А. (2018) Техническое перевооружение как ключевое направление трансформации экономической системы России. Структурные преобразования экономики территорий: в поиске социального и экономического равновесия. Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Курск. с. 37 - 40.
3. Дорошенко Ю.А. (2016) Технологическая модернизация предприятия как фактор повышения его конкурентоспособности. Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – №4. – с. 186 - 190.
4. Федеральная служба государственной статистики: Российская Федерация. - <http://www.gks.ru>.
5. Балабанова Е.С., Грудзинский А.О. Кудряшов Ю.Г. (2002) Модернизация предприятий: факторы и направления. Социологические исследования. - №6. - с. 18 - 28.
6. Клейнер Г.Б. (2010) Модернизация и предприятие. Материалы к научной части съезда ВЭО России на тему: «Коренная модернизация экономики – основа движения России вперед». - Москва: ВЭО. – <https://docviewer.yandex.ru/view/>
7. Андросова И.В. (2013) Роль интерактивного бизнеса в формировании инновационно ориентированной экономики. Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. - № 3. - с. 23 - 27.
8. Белоусова Л.С., Бабич Т.Н., Мигунова Е.А. (2014) Компаративный анализ инструментария планирования на предприятии в процессе его эволюционного развития в России. Известия Юго-Западного государственного университета. - № 4 (55). - с. 17 - 26.
9. Бабич Т.Н., Брагина А.В., Мотренко Д.В. (2020) Концептуальные основы технологической модернизации промышленных предприятий. Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления. Материалы XV международной научно-практической конференции. Курск. с. 41 - 45.