

## ЭВОЛЮЦИЯ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

**М.П. Ладосин**

Воронежский государственный технический университет  
Россия, 394006, Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

**Введение.** Управление производственными процессами требует рассмотрения существующих подходов, которые сформировались под влиянием теории и практики организации производства с учетом истории ее развития. Эволюционный подход позволяет проследить этапы создания научно-методических и практико-ориентированных разработок зарубежных и отечественных специалистов, выделить особенности каждого из этапов и определить его влияние на современные представления об организации производственных процессов на предприятиях машиностроения. Накопленный опыт управления производством позволяет более четко установить факторы и условия дальнейшего развития организации производства, выделить новые методы управления, формы и способы организации производственных процессов. Актуализация сочетания исторических аспектов управления промышленными предприятиями и современных тенденций производственного менеджмента определяется сложностью текущей ситуации развития в санкционной экономике.

**Данные и методы.** Методология данного исследования определена ее тематикой и представляет собой авторскую интерпретацию эволюционного подхода к управлению и организации производственных процессов. Применены методы анализа и синтеза информации, систематизации мнений зарубежных и отечественных ученых и практиков в отношении выделения общих подходов к управлению предприятиями и специальных методов управления производством. Основным методом данной работы является историко-логический метод, который позволил автору структурировать эволюционные аспекты в управлении машиностроительными предприятиями и в организации производственных процессов.

**Полученные результаты.** Представленное исследование позволило подробно рассмотреть и обобщить эволюцию подходов к управлению производственными процессами. Сопоставление периодов развития науки и практики организации производства у исследователей разных стран дало возможность сформировать авторское мнение относительно знаний об организации производственных процессов, практического воплощения управленческих идей, что является основой для формирования комплекса актуальных форм и методов организации производства с учетом актуальности развития производства в условиях санкций и повышенных рисков.

**Заключение.** Эволюционный подход к управлению производственными процессами в машиностроении определяет предпосылки повышения устойчивости предприятий при применении адаптированных подходов с учетом функционирования в условиях инновационной, цифровой и санкционной экономики. Новые подходы и методы управления и организации производства, учитывающие этапы эволюции производственного менеджмента, должны быть комплексными и интегрировать имеющийся опыт и новые веяния развития производственных систем.

**Ключевые слова:** производственный процесс, управление производственными процессами, эволюция организации производства, предприятие машиностроения, процессный подход, системный подход, инновационная экономика, цифровая экономика, санкции

---

Сведения об авторах:

Ладосин Максим Петрович ([mpladoshin@yandex.ru](mailto:mpladoshin@yandex.ru)),  
соискатель кафедры экономической безопасности

On authors:

Ladoshin Maxim P. ([mpladoshin@yandex.ru](mailto:mpladoshin@yandex.ru)), Applicant of the  
Department of Economic Security

**Для цитирования:**

Ладосин М.П. Эволюция подходов к управлению производственными процессами в машиностроении / М.П. Ладосин // Организатор производства. 2024. Т.32. № 4. С. 17-30. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.42.29.002

## EVOLUTION OF APPROACHES TO MANAGEMENT OF PRODUCTION PROCESSES IN MECHANICAL ENGINEERING

**M.P. Ladoshin**

*Voronezh State Technical University*

*84, 20th Anniversary of October St., Voronezh, 394006, Russia*

**Introduction.** *Management of production processes requires consideration of existing approaches, which were formed under the influence of the theory and practice of organization of production, taking into account the history of its development. The evolutionary approach allows us to trace the stages of creation of scientific-methodical and practice-oriented developments of Russian specialists, highlight the features of each of the stages and determine its impact on modern ideas about the organization of production processes at machine-building enterprises. The accumulated experience of production management allows you to more clearly establish the factors and conditions for the further development of the organization of production, identifying new management methods, forms and methods of organization of production processes. The actualization of the combination of historical aspects of management of industrial enterprises and modern trends in production management is determined by the complexity of the current situation of development in the sanctions economy.*

**Data and methods.** *The methodology of this study is determined by its subject and is the author's interpretation of the evolutionary approach to the management and organization of industrial processes. Methods of analysis and synthesis of information are applied, systematization of opinions of foreign and local scientists and practitioners regarding the allocation of common approaches to enterprise management and special methods of production management. The main method of this work is the historical and logical method, which allowed the author to structure evolutionary aspects in the management of machine-building enterprises and in the organization of production processes.*

**Results obtained.** *The presented study allowed to consider in detail and summarize the evolution of approaches to the control of production processes. Comparison of the periods of development of science and practice of production organization among researchers from different countries made it possible to form an author's opinion on the knowledge of the organization of production processes, practical implementation of management ideas, what is the basis for the formation of a set of relevant forms and methods of organization of production, taking into account the relevance of production development in the conditions of sanctions and increased risks.*

**Conclusion.** *An evolutionary approach to management of production processes in mechanical engineering and determines the prerequisites for increasing the stability of enterprises when applying adapted approaches taking into account functioning in an innovative environment, The digital and sanctions economy. New approaches and methods of management and organization of production, taking into account the stages of the evolution of production management, should be comprehensive and integrate existing experience and new trends in the development of production systems.*

**Keywords:** *production process, management of production processes, evolution of production organization, machinery company, the process approach, systemic approach, the innovative economy, the digital economy, sanctions*

**For citation:**

Ladoshin M.P. Evolution of approaches to management of production processes in mechanical engineering / M.P. Ladoshin // Organizer of Production. 2024. Vol. 32. No. 4. Pp. 17-30. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.42.29.002

**Введение**

Управление производственными процессами в машиностроении осуществляется на основе значительного числа и разнообразия научных, научно-методических и практических подходов. Для выработки направлений совершенствования организации и управления производственными процессами необходимо исследовать эволюцию подходов к управлению производственными процессами. Автором предлагается рассмотрение зарубежных и отечественных подходов, истории их появления и практической реализации на предприятиях машиностроения. Различные подходы базируются на теории управления, на науках об управлении разного рода объектами: кибернетике, общей теории систем, исследовании операций, структурном и функциональном анализе.

Эволюция зарубежных подходов к управлению производственными процессами включает разработку принципов фабричного производства и разделения труда, этапы научного подхода к управлению, подход через нормирование труда, развитие системного, процессного подходов, развитие японского и европейского менеджмента, системы менеджмента качества, цифровизацию управления производством.

Эволюция отечественного подхода к управлению производственными процессами началась с развития школы научного управления, научной организации труда, внедрение методов поточного управления производством, разработка систем управления качеством продукции и производства, а также этапы управления производственными процессами в условиях становления и развития рыночной экономики, кризисной экономики,

экономики знаний, инновационной экономики, цифровой экономики, санкционной экономики.

**Обзор литературы. Подходы зарубежных исследователей**

История зарубежной теории и практики управления производственными процессами началась с принципов фабричного производства, основанных на разделении труда, которые предложил Адам Смит (1723-1790 гг.) в работе «Исследование о природе и причинах богатства народов» в 1776 году [1].

Развивали идею разделения труда и повышения эффективности производства Дж.Форрестер (особое значение труда управляющего производством), Р Аркрайт в работе «Фабричный кодекс» (система штрафов за нарушение трудовой дисциплины в процессе производства). Позднее подходы Аркрайта нашли отражение в бихевиористическом подходе, который основан на изучении поведения индивида и способов влияния на него с целью повышения производительности труда. Рост эффективности производства в конце XIX века стал не мыслим без всесторонней рационализации, экономии времени и ресурсов. Однако крупным предприятиям требовались более современные методы регулирования общественного труда.

На рубеже XX века начался этап научного подхода к управлению. Впервые о научном подходе заявил Л. Брандейс в 1910 году, когда использовал консенсус "научного менеджмента" в книге «Научное управление и железные дороги» (1911 г.). Чуть ранее Ф. Тейлор начал вести исследования по организации труда (с 1895 года), и его главной работой стала «Принципы научного управления» (1911 г.).

Поскольку его исследования проводились на уровне отдельных операций или цехов, то применялась для повышения производительности труда специализация работ на основе мер экономического стимулирования. В то же время Ф. Тейлором сформулированы основополагающие принципы организации труда, а именно:

- выполнение работы на основе методов и правил,
- отбор рабочих и организация повышения квалификации;
- разделение этапов подготовки и исполнения;
- введение дифференцированной оплаты труда.

Ф.Тейлором также был разработан аналитический метод нормирования труда с измерением затрат времени на выполнении определённых операций и видов работ с помощью хронометражных наблюдений. Идея о разделении работ на простые операции привела к созданию сборочного конвейера, а также является основой для современных систем организации труда на многих промышленных предприятиях [2].

Последователь Ф.Тейлора, Г.Л. Гантт, и в науке организации производства предложил для производственных проектов диаграмму Гантта, состоящую из отрезков (задача) и точек (завершающих задач), как средство для представления длительности и последовательности задач.

Далее зарубежная наука и практика совершенствования управления производственными процессами была продолжена Г.Эмерсоном [3], который разработал систему научной организации и управления коллективным трудом и отразил ее в работе «Двенадцать принципов производительности». Основная идея Г. Эмерсона состояла в том, чтобы наладить взаимосвязи и кооперацию труда между рабочими на отдельных участках и предприятию целом, а не только на локальных рабочих местах. Он также ввёл понятие эффективности производства как

выгодное соотношение между затратами и результатами.

Европейскую школу научного управления развивал А.Файоль, который проводил исследования организации производства и проблемы управления высшего звена предприятия. Основные результаты его исследования представлены в книге «Общее и промышленное управление» (1916 г.). Ученый ввел стадийность процесса управления и выделил планирование, организация, координирование, руководство, мотивирование, а также определил основные положения вертикали управления. Такой подход был применим к любой экономической системе. А.Файоль сформировал четырнадцать основных принципов, соблюдение которых обеспечивает эффективность управления, разделение труда; власть и ответственность; дисциплина; единство руководства; подчинение частных интересов общим; вознаграждение; централизация; скалярная цепь; иерархия; порядок; справедливость; стабильный состав персонала; инициатива; корпоративный дух [4].

Следующим этапом развития подходов к организации производственных процессов стало открытие поточных методов организации производства. Его можно характеризовать как отраслевой подход, разработанный для решения практических вопросов для разных отраслей производства. Его основателем считается Г. Форд, который на автомобильных заводах внедрил поточные методы и сборочный конвейер, технические, технологические и организационные новшества. Впервые были практически реализованы методы массового поточного производства, организация предметных участков и линий с прямоточным производством, стандартизация элементов производства, организация системы внутризаводского транспорта. Это показало высокую эффективность работы автомобильных заводов после внедрения, сокращение

затрат на изготовление и длительности производственного цикла [5].

В металлургической отрасли К. Адамецки предложил использование графиков (чертежей) в качестве инструмента для взаимоувязки людей и машин в единое целое при организации производственного процесса (на заседании Екатеринбургского технического общества в 1903 г.). Благодаря применению графиков К.Адамецки в прокатном производстве объем продукции вырос в 3 раза, а в целом такой подход имеет универсальный характер, как с точки зрения серийности производства, так и вида продукции. Он обратил внимание на зависимость себестоимости от интенсивности труда. На основе изучения закономерностей формирования себестоимости продукции он сформулировал закон оптимального производства, который является теоретической базой научной организации производства. Ключевыми достижениями исследователя в развитии научного управления являются теория построения производственных процессов во времени; графики движения деталей по операциям, формулы расчета производственного цикла.

С учетом уже полученных мировых достижений в организации производства начали появляться исследования, ориентированные на организационное поведение и управления в производственных организациях. Стала развиваться теория «человеческих отношений», автором которой был Э. Мейо [2]. Видной разработкой периода 1910-1920-х гг. стала совместная работа Э. Мейо и М. Фоллетт о влиянии психологических и социальных факторов на производительность труда и «человеческих отношений» на производстве.

Следующим этапом развития теорий управления производственной и организационной деятельностью стал этап нормирования труда и особое внимание к планированию всех процессов и операций. В 1940-е гг. Г.Б. Мэйнард разработал

систему микроэлементного нормирования труда, основы которой заложили в начале XX века супруги Гилберт. Исследования Г.Б. Мэйнарда касались хронометража трудовых движений; фотографии рабочего дня; карты производственного процесса. Они изложены в работах «Изучение движений», «Психология управления», «Начала научного управления», «Факторы утомляемости», «Практическое применение движений» [6].

М.Р. Уолкер, Дж.Е. Келли и Д. Малькольм пошли дальше и в 1950-е гг. создали целостную систему сетевого планирования и управления, которая была названа «Метод критического пути» (СРМ, Critical Path Method) и «Техника обзора и оценки программ» (PERT - Program Evaluation and Review Technique), которые широко применяются и в настоящее время на промышленных предприятиях [7].

Еще одним важным этапом стал взгляд зарубежных ученых и практиков на развитие стилей управления на предприятиях и в производстве. Так, в 1960-х годах Д. МакГрегор предложил две противоположные теории стилей управления- теория X и теория Y. Согласно Теории X, люди ленивы, немотивированы и безответственны, и для того, чтобы они работали эффективно, необходимо применять авторитарные методы управления. По Теории Y, люди обладают высокой мотивацией и способны к самоконтролю, но нуждаются в поддержке и помощи для достижения своих целей [8].

На основе данных теорий Д. МакГрегор сформировал три стиля управления: авторитарный, демократический, либеральный. Данные стили в настоящее время остаются актуальными и применяются на промышленных предприятиях.

На следующем этапе начали активно развиваться системный и процессный подход к управлению производственными процессами. Они подробно будут использованы и охарактеризованы автором

в ходе дальнейшего исследования как базовые подходы в менеджменте.

Системный подход как общеметодологический принцип предложен Людвигом фон Берталанфи, когда в 1937 г. на семинаре в Чикагском университете им был предложен и обоснован термин «общая теория систем», а в труде «Роботы, люди и сознание» (1967 г.) Берталанфи перенес общую теорию систем на анализ процессов и явлений всех сфер жизни, в том числе на работу разного рода систем (экономических, организационных, технических) [9]. Основными представителями науки, развивавшими системный подход, были Э. Боно, Л. Ларуш, Г. Саймон, П. Друкер, А. Чандлер.

Системный подход активно развивается со второй половины 50-х годов XX века и совпадает с началом научно-технической революции для осуществления технологических разработок в разных отраслях и производствах. В настоящее время системный подход рассматривает промышленное предприятие как сверхсложную открытую социально-экономическую систему, связанную специфическими отношениями со своей внешней и внутренней средой, главным и наиболее активным элементом которой выступает человек.

Процессный подход к управлению производственными системами вышел на первый план с 70-х годов XX века, когда занялись разработкой конкретных методов, позволяющих организовать управление межфункциональными процессами предприятий, ориентированными на достижение требуемых параметров продукции с учетом цели постоянного совершенствования. Основными представителями процессного подхода считаются В. Шухарт, У.Э. Деминг, Дж. Джуран и К. Исикава [10].

Далее в развитии процессного подхода актуализировалось направление обеспечения качества процессов, которое поддерживал У.Э. Деминг. Он разработал

метод постоянных улучшений, известный как PDCA (Plan-Do-Check-Action), в переводе с английского: «Планируй - Делай - Проверь - Корректируй». Управления качеством товара проводится непрерывно, циклично, а улучшение качества товара происходит постоянно, образуя замкнутый цикл.

Этап развития японского менеджмента связан с именем К. Исикава, который продолжил системный и процессный подходы и применил их к управлению качеством продукции и организации производства. Он разработал модель для поиска причин, которые приводят к проблеме, и визуализации причинно-следственных связей между различными факторами производства. В 1952 году модель (диаграмма) К. Исикавы внедрили на металлургическом заводе «Кавасаки», чтобы управлять качеством продукта. В настоящее время ее используют с целью улучшения процессов и результатов, анализа бизнес-процессов, сокращения рисков, планирования решений. При этом на качество продукта оказывают влияние элементы производственной системы: оборудование, материал, люди, процесс, среда, управление. Выявление и построение причинно-следственных связей позволяет выявить и устранить причину, приведшую к проблеме с качеством продукции [11].

Далее, в 1960-х годах исполнительный директор «Toyota» Т. Оно ввел понятие «7 видов потерь» и на их основе сформулировал концепцию производственной системы компании «Toyota». Он описал потери как деятельность (в том числе брак и отходы), которая потребляет ресурсы, но не создает ценности для потребителя. Потери - это выполнение действий, без которых вполне можно обойтись, а также ошибки, которые необходимо исправить и устранить возможности появления в будущем. В дальнейшем концепция «7 видов потерь» трансформировалась в концепцию всеобщего управления качеством, т.е.

управление качеством продукции расширилось на управление качеством процессов и стабильности результатов производства.

Идея развитие методологии качества под потребности компаний, которая впоследствии использовалась более широко, дала возможность появиться концепции «Six Sigma» как методологии улучшения качества. Она разработана в конце 1970-х компанией «Motorola» и внедрена в 1986 году, что позволило за 10 лет работы увеличить объем продаж в 5 раз.

Методика «Six Sigma» по управлению проектами улучшений не ограничивается результатами труда, а распространяется на все элементы производственной системы, в том числе производственные процессы.

Внедрение улучшений в концепции «Six Sigma» происходят постоянно в соответствии с этапами реализации проекта по улучшению: Определяй-Измеряй-Анализируй-Совершенствуй-Контролируй (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) [11].

В продолжении методологии У. Шухартом была разработана система статистического контроля, который предложил использовать диапазон  $\pm 3\sigma$  вокруг среднего арифметического значения как критерий качества изделия: любое изделие, параметры которого выходят за рамки этого диапазона, не пройдет контроль качества и потребует дополнительной обработки или ремонта.

Комплексное понимание качества производственных процессов и управления предприятием нашло применение в разработке комплексных систем качества, которые развивались уже в 1970-х годах, и самая популярная методология контроля качества получила название Total Quality Management (TQM). С конца 1980-х-начала 1990-х г.г. системы TQM и Six Sigma стали основой разработки международных стандартов качества ISO серии 9000:2000, ключевым объектом которых является процесс.

В 1987 году International Organization for Standardization издала первую версию единых стандартов качества ISO 9000. Первоначальный стандарт, включал указания по выбору дальнейших стандартов для обеспечения «всеобщего руководства качеством и стандартов по обеспечению качества», а именно:

- три основных стандарта и модели системы качества разнообразных вариантов процессов производства;

- ISO 9001 - модель для контроля качества при создании или создании, производства, монтажа и обслуживания;

- ISO 9002 - модель для создания качества при создании услуги/товара и монтаже;

- ISO 9003 - модель для обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях.

Далее и по настоящее время система ИСО 9000 постоянно развивается и корректирует принципы системного управления качеством.

Позже методики IDEF, которые создавались в рамках программы компьютеризации промышленности – ICAM, породили потребность в разработке методов анализа процессов взаимодействия в производственных системах и на промышленных предприятиях.

С середины 80-х гг. XX века шло активное развитие программных продуктов и комплексных автоматизированных систем управления технологическими процессами: ERP-системы (Enterprise Resource Planning) - автоматизированные системы управления предприятием, MRP (Material Requirements Planning — автоматизированная система планирование потребности в материалах, MES (Manufacturing Execution System) — инфраструктура для управления процессами производства [12].

Новым этапом эволюции управления производственными процессами стало развитие и внедрение цифровизации производства. Цифровизация управления производством и производственными

процессами распространилась в последние 10-15 лет. Среди инновационных цифровых технологий, которые способствуют развитию процессного управления в производстве выступают: искусственный интеллект (AI) и машинное обучение (ML) – для определения проблем и поиска оптимальных решений; роботизированная автоматизация процессов (RPA) - для рутинных и повторяющихся задач в управлении; интернет вещей (IoT) – для передачи данных в реальном времени и быстрого реагирования на изменения; облачные технологии – для хранения и анализа больших данных и экономии ресурсов; большие данные (Big Data) – для лучшего понимания своих процессов; цифровые двойники (Digital Twins) – для использования виртуальных моделей физических объектов при прогнозировании поведения систем, разработки новых и улучшенных процессов [13].

### **Результаты исследования отечественной теории и методологии**

Эволюция отечественного подхода к управлению производственными процессами частично повторяла зарубежные этапы, частично делала первые шаги в улучшении производственных процессов впервое.

Представителями школы научного управления и научной организации труда стали А.К. Гастев как автор работы «Трудовые установки» (1924 г.), П.М. Керженцев, который занимался проблемами научной организации труда и развитием теории управления через исследование организации в целом и стал автором книг «Принципы организации» (1922 г.); «НОТ - научная организация труда» (1923 г.) [14].

Существенный вклад в развитие научной организации труда дал О.А. Ерманский в работах «Научная организация труда и система Тейлора» (1922 г.), «Теория и практика рационализации» (1925 г.). Он разработал и обосновал принцип оптимума, который он называл «стержнем проблемы

рационализации». Также он сформулировал «основной закон организации»: простое суммирование элементов производства не дает положительного эффекта, больший результат возникает при их сочетании в соответствии с принципом положительного подбора.

Принципы микроэлементного нормирования труда были сформулированы В.М. Иоффе в 30-е годы XX века. На десятилетие позже А.А. Труханов предложил «стандартную шкалу относительных длительностей движений, переходные коэффициенты и другие предложения по совершенствованию методики» [15].

Этап исследования поточных методов управления производством начался в 30-е-40-е годы, и его яркими представителями были: Б.Я. Каценбоген, который исследовал области научной организации поточного производства и оперативного планирования и внедрил переменного-поточные конвейерные линии для работы в военных целях; О.И. Непорент обосновал виды движений предметов труда: последовательный, параллельно-последовательный и параллельный, которые являются фундаментом теории производственных процессов и в настоящее время; Э.А. Сатель рассматривал задачи унификации, нормализации и стандартизации деталей машин и агрегатов и развитие методов поточного производства в машиностроении. Под его руководством была проведена апробация перевода предприятий оборонной промышленности на массово-поточное производство, что позволило поднять производительность труда и выпуск изделий в несколько раз.

Развитие системного подхода в России началось с А.А. Богданова и его книги «Тектология: всеобщая организационная наука» (1925-1929 г.г.) Исследователями системного подхода в разные периоды развития организационной науки были И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Э.Г. Юдин, Черногор С.А., Щедровицкий Г.П., а в



СССР долгие годы издавался ежегодник «Системные исследования», объединяющий труды ведущих ученых в области системного подхода и системного анализа [16].

В советской науке по организации производства и управления существенный пласт занимают прикладные исследования, в частности разработка экономико-математических моделей для принятия управленческих решений. Так, Л.В. Канторович был основоположником современного экономико-математического направления и исследовал взаимозависимость оптимальных цен и оптимальных производственных и управленческих решений [17]. Другой ученый, С.П. Митрофанов, разработал метод групповой технологии и организации группового производства, основал научную и инженерную школу, внедрил метод групповой технологии в производство в ГДР, Чехословакии, США, Японии [18].

Этап развития систем управления качеством продукции и управления производством в советском менеджменте привел в 1960-х г.г. к появлению систем качества, в том числе: 1) Саратовская система бездефектного изготовления продукции и сдачи ее ОТК и заказчику с первого предъявления (БИП); 2) Горьковская система КАНАРСПИ «Качество, надежность, ресурс с первых изделий»; 3) Ярославская система НОРМ «Научная организация работ по повышению моторесурса»; 4) Рыбинская система научной организации труда, производства и управления (НОТ ПУ); 5) КС УКП – комплексная система управления качеством продукции [19].

Уже в 80-е годы XX века стало появление территориальных и отраслевых (министерских) систем качества, но с 1991 года отечественное движение в области качества прекратилось.

В переходный период к рыночной экономике вектор исследований в области управления производственными

процессами сместился в область разработки и внедрения гибких производственных систем интеграцией проектирования и транспортировок. Начали появляться новые направления организации процессов, в частности, синхронизированное производство, логистика, реверсивный инжиниринг, лизинговый и другие формы [20].

Этап экономики знаний ознаменовался взглядом на человека, а не только на технологии, и именно человеческий капитал позволяет внедрить инновации на производстве. Развитие экономики и организации производства фокусируется на повышении качества человеческого капитала, уровня жизни, производстве знаний, внедрении высоких технологий, инноваций и оказании высококачественных услуг. Ключевыми показателями степени развития экономических систем разного уровня становятся: уровень финансирования НИОКР, численность персонала, занятого исследованиями и разработками, величина затрат на НИОКР в ВВП, их динамика по секторам (государственный, частный или иностранный), динамика расходов бюджета на научные исследования [21].

Организация производства в этот период (с 2000 по 2010 г.г.) столкнулась с новыми рисками: инерционный инерция низкий спрос на инновационные разработки со стороны крупного бизнеса, недостаточное стимулирование разработки НИОКР на промышленных предприятиях, сложности в развитии инновационно-активных предприятий и их инфраструктуры, неэффективность маркетинговой политики для наукоемкого бизнеса [22].

Развитие инновационной экономики как продолжение экономики знаний было актуализировано с 2010-х г.г. и ориентировало организацию производственных процессов в рамках инновационной системы определенного уровня (предприятие, промышленный

комплекс, кластер, отрасль, регион, уровень национальной экономической системы). В то же время при достаточности инновационной инфраструктуры и нормативно-правовом ее обеспечении до сих пор формирование инновационных систем не завершено, поскольку нет необходимого уровня синергии и уровня инновационного мышления, что определяет отставание страны на пути перехода к инновационной экономике.

Применительно к производственным системам в эпоху инновационной экономики изменения в формах и методах организации производства генерировались следующими факторами: ожесточение конкуренции на рынках товаров и услуг, сокращение жизненного цикла товаров и услуг и ускорение темпов смены объектов производства; интенсификация инновационных процессов; быстрое развитие информационных и коммуникационных технологий и их проникновение в сферу производственной и управленческой деятельности, развитие комплексных форм взаимоотношений между предприятиями и возникновение новых форм организации производства (конгломераты, альянсы, союзы для решения научно-технических и производственных задач при соблюдении экономических интересов участников).

Этап развития цифровой экономики и проведения цифровизации в России условно можно обозначить с 2015 года, и уже в 2017 году выходит ряд ключевых документов, регулирующих экономическую деятельность [23].

По экспертным оценкам среди факторов, препятствующих цифровой трансформации в РФ, можно указать следующие: отсутствие выстроенной стратегии, дефицит квалифицированных кадров, низкий уровень компетенций и знаний у работников предприятий, отсутствие интеграции новых и существующих технологий и данных, негибкие или медленные процессы,

устаревшие технологии, отсутствие тесных связей между ИТ и бизнесом, неготовность к переменам, недостаточное финансирование, позиция руководства, возможные риски.

Этап цифровизации потребовал от промышленных предприятий проведение реорганизации и модернизации информационных систем, внедрение цифровых технологий управления, подключение к цифровым сервисам федерального и регионального уровней. Цифровизация охватила все сферы экономики, а в промышленности наиболее активно применяемыми цифровые технологии стали автомобильная, электронная и энергетическая отрасли.

### Заключение

По состоянию на 2023 год порядка 79% российских промышленных предприятий уже применяли цифровые технологии в производственных процессах, но только 22% предприятий полностью оцифрованы, а 34% только на начальном этапе цифровой трансформации, при этом примерно 10% российских предприятий использовали технологии искусственного интеллекта как наиболее быстрорастущую область цифровой трансформации промышленности.

Санкционная экономика дала новый этап развитию подходов к организации производства, поскольку большинству предприятий приходится противостоять санкционным ограничениям и существенно менять подходы и методы организации производства [24].

Санкционное давление недружественных стран на региональную и национальную экономику, а также на большинство отраслей промышленности можно свести к новым требованиям функционирования системы производства:

- традиционная в кризисных условиях замена поставщиков оборудования и комплектующих, а также элементов производственного сервиса должна

дополняться возможностями ведения параллельного импорта;

- развитие производства, направленного на обеспечение импортозамещения, является основополагающей формой воспроизводственного процесса;

- переход на отечественные оборудование и материалы должен осуществляться с большой интенсивностью, поэтому вопросы модернизации и реструктуризации актуальны для разных отраслей и производств;

- новые риски санкционного периода для производственных предприятий характеризуются усложнением логистического обеспечения производства, что приводит к росту себестоимости продукции, изменению ее структуры, а также оказывает влияние на цену промышленных товаров;

- проблемы обеспечения качества и безопасности промышленной продукции имеют первостепенное значение для сохранения динамики и устойчивости производственных систем;

- антисанкционные меры и способы их внедрения на предприятиях на всех этапах производственного процесса должны быть поддержаны на региональном, отраслевом и федеральном уровне, а предприятия должны адаптировать эти меры к условиям своей деятельности;

- необходимо ускоренное развитие отраслеобразующих и регионообразующих производств, а также активизация развития их инфраструктуры, в том числе кластеров, промышленных парков, особых экономических зон;

- в целом в ближайшие годы существенно будет изменяться структура общественного продукта и ВРП, вызванная ростом стоимости потребленных средств производства;

- сложности санкционного периода дополняются тем, что необходимо продолжение и углубление цифровизации, чтобы удержать конкурентоспособность

российских предприятий и создать новую конкурентную среду в новых условиях [25].

Таким образом, рассмотрение эволюции подходов к управлению производственными процессами позволяет оценить научные достижения в области организации производства, оптимизации производственных процессов через призму экономической динамики. Для целей данного исследования автором будут применены современные разработки зарубежных специалистов в части организации высокотехнологичных производств и управления цифровизацией промышленности. Российский богатый опыт в науке и практике позволит сформировать методологические и методические аспекты данной работы в части уточнения принципов и закономерностей организации производства для машиностроительных предприятий, сочетания форм и методов организации производственных процессов, а также способов оптимизации управления производственными системами в машиностроении.

### Библиографический список

1 Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. — М.: АСТ, 2019. — 1072 с.

2 Добринина О.А. Представления о человеке труда в классической социологии управления организацией: Фредерик Тэйлор и Элтон Мэйо // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. - 2019. - Вып. 3. - С. 412–420.

3 Грошева Е.К., Чуприна А.Д. 12 принципов эффективности Г. Эмерсона // Бизнес-образование в экономике знаний. - 2021. - № 3. – С. 35-37.

4 Захаров Д.В. Принципы менеджмента по А. Файолю // Достижения науки и образования. – 2020. [Электронный ресурс]. – URL: <https://m-p.ru/ESG-Russia-2023.pdf?ysclid=lpuvgevk3v39841064>

- 5 30 мыслей Генри Форда о труде, бизнесе и машинах. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.interfax.ru/business/320849>
- 6 Костина Н.Б., Дуран Т.В., Калугина Д.А. Теория управления. – М.: Инфра-М, 2017. – 252 с
- 7 Подробное руководство по методу критического пути. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.smartsheet.com/critical-path-method>
- 8 Аксенова Т.В., Снигур А.Р., Назаров А.А., Солнцева А.С., Воронова А.С. Стили руководства. Оптимизация управленческой деятельности. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stili-rukovodstva-optimizatsiya-upravlencheskoj-deyatelnosti>
- 9 Общая теория систем Людвиг фон Берталанфи: Что означает системный подход к развитию организации. [Электронный ресурс]. – URL: <https://blog.bitobe.ru/article/obshchaya-teoriya-sistem-lyudviga-fon-bertalanfi/>
- 10 Ляндау Ю.В. История развития процессного подхода к управлению // Экономика, Статистика и Информатика. – 2013. - №6.- С. 65-68.
- 11 Пономарев С.В. Управление качеством продукции: Введение в системы менеджмента качества: Учебное пособие. - М.: Стандарты и качество, 2004. - 244 с.
- 12 Модули ERP для производства. [Электронный ресурс]. – URL: <https://modooli.ru/manufacturing>
- 13 Алексеев А.А. Цифровизация производства. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-proizvodstva>
- 14 У истоков НОТ. Забытые дискуссии и нереализованные идеи. - Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1990. - 336 с.
- 15 Кузьмичев А.Д. Теория менеджмента и Осип Ерманский. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-menedzhmenta-i-osip-ermanskiy>
- 16 Богданов А.А. Тектология: всеобщая организационная наука. - Л., М.: Книга. - 1925-1929.
- 17 Канторович Леонид Витальевич. [Электронный ресурс]. – URL: <https://znanierussia.ru/articles/kantorovich>
- 18 Митрофанов С.П. Групповая технология машиностроительного производства. В 2-х т. - М.: Машиностроение, 1983. – 275 с.
- 19 История развития управления качеством в Советском Союзе. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.est-cert.ru/info/articles/upravlenie-kechestvom-v-SSSR>
- 20 Гирфанова Е.Ю. Организация производства: учебное пособие. – Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2014. – 86 с.
- 21 Шелестова Д.А. Этапы эволюции экономики знаний в России и проблемы внедрения их в современных условиях. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-evolyutsii-ekonomiki-znaniy-v-rossii-i-problemy-vnedreniya-ih-v-sovremennyh-usloviyah>
- 22 Туровец О.Г. Развитие организации производства в условиях становления инновационной экономики // Организатор производства. - 2007.- № 2. – С. 5-7.
- 23 Никонорова А.В. Проблемы организации управления производственными процессами в условиях цифровизации экономики и пути их решения // Вестник университета. – 2022. - № 11. - С 145-152.
- 24 Адаптация российских промышленных компаний к санкциям: первые шаги и ожидания: докл. к XXIV Ясинской (апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества (Москва, 2023 г.) / Ю. В. Симачев, А. А. Яковлев, В.В. Голикова и др. — М.: Изд. дом ВШЭ, 2023. — 38 с.

25 Абдрахимов В.З., Селезнева А.В. Прикамского социального института. - Экономика и управление предприятием в России с учетом санкций // Вестник 2022. - № 1 (91). - С. 107–114.

Поступила в редакцию – 13 октября 2024 г.  
Принята в печать – 02 декабря 2024 г.

### Bibliography

- 1 Smit A. A study on the nature and causes of the wealth of nations. - M: AST, 2019.— 1072 s.
- 2 Dobrina O.A. Representations of the man of labor in the classical sociology of organizational management: Frederick Taylor and Elton Mayo. Philosophy. Psychology. Sociology. - 2019. - Т. 3. - S. 412–420.
- 3 Groshev E.C., Chuprina A.D. 12 Principles of efficiency of G. Emerson, Business Education in the Knowledge Economy. - 2021. - № 3. – S. 35-37.
- 4 Zakharov D.V. Principles of management of A. Faioli // Achievements of science and education. – 2020. [Electronic resource]. — URL: <https://m-p.ru/ESG-Russia-2023.pdf?ysclid=lpuvgevk3v39841064>
- 5 Henry Ford's five thoughts on work, business and machines. [Electronic resource]. — URL: <https://www.interfax.ru/business/320849>
- 6 Kostina N.B., Duran T.V., Kalugina D.A. Management theory. – M.: Infra-M, 2017. – 252 s.
- 7 Detailed guide to the critical path method. [Electronic resource]. — URL: <https://ru.smartsheet.com/critical-path-method>
- 8 Aksenova T.V., Snigur A.R., Nazarov A.A., Solntseva A.S., Voronova A.S. Cstyles of leadership. Management optimization. [Electronic resource]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stili-rukovodstva-optimizatsiya-upravlencheskoy-deyatelnosti>
- 9 General systems theory by Ludwig von Bertalanffy: What does a systematic approach to organizational development mean. [Electronic resource]. — URL: <https://blog.bitobe.ru/article/obshchaya-teoriya-sistem-lyudviga-fon-bertalanfi/>
- 10 Liandau Y.V. History of the development of the process approach to management // Economics, Statistics and computer science. – 2013. - №6. - S. 65-68.
- 11 Ponomarjev S.V. Product quality management: Introduction to quality management systems: Training manual. - M.: Standards and quality, 2004. - 244 s.
- 12 ERP modules for manufacturing. [Electronic resource]. — URL: <https://modooli.ru/manufacturing>
- 13 Alekseev A.A. Digitalization of production. [Electronic resource]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-proizvodstva>
- 14 At the beginning of the NOT. Forgotten discussions and unrealized ideas. - L.: Leningrad University Press, 1990. - 336 s.
- 15 Cuzmichev A.D. Management theory and Osip Ermansky. [Electronic resource]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-menedzhmenta-i-osip-ermanskiy>
- 16 Bogdanov A.A. Tectology: General organizational science. L., M.: Book. - 1925-1929.
- 17 Leonid Kantorovich. [Electronic resource]. — URL: <https://znaniy.ru/articles/kantorovich>
- 18 Mitrofanov S.P. Group technology of engineering production. In the 2 t. - M.: Mechanical engineering, 1983. – 275 s.

19 History of quality management in the Soviet Union. [Electronic resource]. — URL: <https://www.est-cert.ru/info/articles/upravlenie-kechestvom-v-SSSR>

20 Girfanova E.Y. Organization of production: training manual. — Nizhnekamsk: Nizhnekamsk Chemical and Technological Institute (branch) VPO FGBOU KNITU, 2014. — 86 s.

21 Shelestov D.A. Stages of the evolution of the knowledge economy in Russia and the problems of their introduction in modern conditions. [Electronic resource]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-evolyutsii-ekonomiki-znaniy-v-rossii-i-problemy-vnedreniya-ih-v-sovremennyh-usloviyah>

22 Turovets O.G. Development of the organization of production in the conditions of formation of innovative economy // Organizer of production. - 2007.- № 2. — S. 5-7.

23 Nikonorova A.V. Problems of organization of management of production processes in the conditions of digitalization of the economy and ways of their solution // Vestnik of the university. — 2022. - № 11. — S. 145-152.

24 Adaptation of Russian industrial companies to sanctions: first steps and expectations. by the twenty-fifth Yasin's (April) international. sc. conf. of problems of economic and social development (Moscow, 2023 year) / Y. V. Simachev, A. A. Yakovlev, V.V. Golikova et al. — M.: Pub.house NIU VSHE, 2023. — 38 s.

25 Abdrakhimov V.Z., Selezneva A.V. Economy and management of the enterprise in Russia taking into account sanctions // Vestnik of the Prikamsk Social Institute. - 2022. - № 1 (91). - S. 107–114.

Received – 13 October 2024

Accepted for publication – 02 December 2024