

УДК 658.5

<http://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-6-730-742>

## Организационная структура 4.0: вызовы и перспективы

Татьяна Борисовна Терентьева

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

[1-8-8-1@mail.ru](mailto:1-8-8-1@mail.ru)

### Аннотация

**Цель.** Настоящая статья посвящена эволюции развития организационных структур в зависимости от технологических укладов (промышленных революций), особенностей организации производства и потребительских предпочтений.

**Задачи.** Проанализировать релевантные научные работы в контексте выбранной темы; систематизировать применяемые организационные структуры с учетом особенностей производства и потребительских предпочтений; систематизировать и предложить классификацию организационных структур применительно к технологическому укладу (промышленной революции); описать требования к новой организационной структуре в условиях шестого технологического уклада (Индустрии 4.0).

**Методология.** Теоретической основой исследования стал обзор научной литературы об эволюции организационных структур, раскрывающей вопросы взаимосвязи технологических укладов (промышленных революций) и применяемых организационных структур.

**Результаты.** Анализ литературы показал, что, в зависимости от исторического этапа, технологических и экономических условий деятельности, компании применяли различные виды организационных структур. Новые организационные структуры возникали как реакция на потребности предприятий в определенных исторических условиях: жесткие бюрократические структуры, применяемые в рамках третьего и четвертого технологических укладов (1880–1970), дополнены гибкими виртуальными видами структур в рамках пятого технологического уклада (1970–2010). Новый технологический уклад, зародившийся после 2010 г., подразумевает дальнейшее изменение в технологиях производства и потребительских предпочтениях, развивается в условиях ресурсных и логистических ограничений, а следовательно, требует от компаний новых подходов к организационному проектированию.

**Выводы.** Развитие организационного проектирования подразумевает эволюционное обогащение ранее применяемых видов структур новыми свойствами. Полагаем, в рамках шестого технологического уклада менеджменту потребуется дополнить свой инструментарий не только гибкими виртуальными структурами (например, *agile*-структурами), но и новыми видами организационных структур, обладающими необходимыми свойствами и характеристиками. Помимо наличия внутреннего «каркаса», гибкости и адаптивности, организационные структуры должны обеспечивать динамичность (скорость изменений), упругость (самовосстановление) и маневренность компаниям.

**Ключевые слова:** организационная структура, технологический уклад, Индустрия 4.0, цифровая экономика, эволюция, классификация организационных структур, адаптивная организационная структура, организационная гибкость, организационное проектирование

**Для цитирования:** Терентьева Т. Б. Организационная структура 4.0: вызовы и перспективы // *Экономика и управление*. 2023. Т. 29. № 6. С. 730–742. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-6-730-742>

## Organizational structure 4.0: Challenges and prospects

Tatiana B. Terentyeva

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

1-8-8-1@mail.ru

### Abstract

**Aim.** This article deals with the evolution of the development of organizational structures depending on the technological paradigms (industrial revolutions), the characteristics of manufacturing and consumer preferences.

**Tasks.** To analyze the relevant research papers in the context of the chosen topic; to systematize the used organizational structures, taking into account production features and consumer preferences; to systematize and offer a classification of organizational structures as applied to a technological paradigm (industrial revolution); to describe the requirements to the new organizational structure in the sixth technological paradigm (Industry 4.0).

**Methods.** Theoretically, the study was based on a review of the scientific literature on the evolution of organizational structures, revealing the relationship between technological patterns (industrial revolutions) and the applied organizational structures.

**Results.** The analysis of the literature showed that, depending on the historical stage, technological and economic conditions, companies used different types of organizational structures. New organizational structures emerged as a response to the needs of enterprises in certain historical conditions: the rigid bureaucratic structures used in the third and fourth technological stage (1880–1970), supplemented by flexible types of structures in the fifth technological stage (1970–2010). The new technological stage, which emerged after 2010, implies further changes in manufacturing technologies and consumer preferences, develops under resource and logistical constraints, and therefore requires new approaches to organizational design from companies.

**Conclusions.** The development of organizational design implies an evolutionary enrichment of previously used types of structures with new properties. We believe that in the framework of the sixth technological paradigm, management will need to supplement its toolkit not only with flexible virtual structures (e.g., agile structures), but also with new types of organizational structures that have the necessary properties and characteristics. In addition to having an internal “framework”, agility and adaptability, organizational structures must provide dynamism (speed of change), elasticity (self-recovery) and maneuverability to companies.

**Keywords:** *organizational structure, technological paradigms, Industry 4.0, digital economy, evolution, classification of organizational structures, adaptive organizational structure, organizational agility, organizational design*

**For citation:** Terentyeva T.B. Organizational structure 4.0: Challenges and prospects. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2023;29(6):730-742. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-6-730-742>

### Введение

Организационная структура, на первый взгляд, кажется привычным, устоявшимся и изученным понятием. В научной среде под ним понимают «совокупность взаимосвязанных элементов объекта управления» [1, с. 353]. В практическом аспекте под организационной структурой подразумеваются состав и иерархия подразделений в штатном расписании. Линейные, функциональные, матричные и проектные структуры изучены детально. Кажется бы, что в них можно изменить и нужно ли это? Вместе с тем в бизнес-среде регулярно возникает потребность

в новых способах управления и повышении эффективности организации труда. Новые организационные подходы появлялись в сфере бизнеса, и лишь затем идеи находили развитие в научном аспекте. Примерами служат *agile*-структуры и бирюзовые организации.

Существует большое количество концептуальных и практических работ в области гибкого, адаптивного, нелинейного управления (например, применительно к виртуальным и сетевым организациям). Все эти направления объединяет то, что они выстраивают управление как будто сверху или над обычной организационной структурой компании, обладают новыми свойствами

ми и относительно низкой регламентацией элементов.

Интерес к теме организационной гибкости в условиях шестого технологического уклада (Индустрии 4.0) не ослабевает и сегодня [2, с. 74; 3, с. 6; 4, с. 437; 5, с. 21–22; 6, с. 76]. Высокий уровень конкуренции, изменение торговых и логистических отношений между странами, институтами и компаниями с 2019 г. (в период пандемии коронавирусной инфекции *COVID-19*) и далее, с 2022 г. (в условиях внешнеэкономической ситуации), удорожание и дефицит ресурсов, ожидание сокращения спроса ввиду неопределенности ближайшего будущего — все эти факторы обостряют конкуренцию за покупателей и рынки, в том числе относительно себестоимости, скорости поставки и ценностных характеристик продукции.

В научных исследованиях в области концепций гибкости или адаптивности организационной структуры рассмотрены различные элементы, характеристики, свойства и инструменты [7, с. 344]. Многие авторы фокусируют внимание на внедрении организационной гибкости в отдельных отраслях промышленности или функциональных подсистемах управления (например, в автоматизации производства, цепочек поставок или управлении персоналом).

В настоящей статье предлагаем рассмотреть не отдельные элементы организационного дизайна и не описание отдельных видов структур или элементов системы управления, а применение концепции адаптивности в отношении модели организационного управления компанией как сложным, но вместе с тем целостным объектом управления. Исследовательский вопрос нами сформулирован следующим образом: каковы технологические и экономические предпосылки появления новых адаптивных организационных структур, и какими свойствами они должны обладать?

## Методы

Методология исследования базируется на обзоре научной литературы, представленной в электронной библиотеке научных публикаций *elibrary.ru* (<https://www.elibrary.ru>) и поисковой системе *Google* (*scholar.google.com*). Запросы к указанным базам данных ограничены областью знаний (экономикой) и тематикой исследования (эволюцией орга-

низационных структур). Далее первичный список найденных научных работ проанализирован по соответствию теме исследования, показателям цитирования и содержанию. Источники, отобранные в итоговый список литературы, проанализированы с точки зрения описания взаимосвязи между концепциями применяемых организационных структур и особенностями технологических укладов (промышленных революций).

## Результаты

Теория технологических укладов рассматривает изменение моделей производственных и экономических отношений с точки зрения циклической смены ключевых элементов в структуре экономики. По определению С. Ю. Глазьева, «технологические уклады — это группы совокупностей технологически сопряженных производств, выделяемых в структуре экономики, связанные друг с другом однотипными технологическими «цепочками» и образующие воспроизводящиеся целостности» [8, с. 38].

Эволюционное развитие общества и соответствующих производственных систем на разных этапах требовало изменения способов управления технологическими процессами и организации труда, изменения требований к составу персонала, способам взаимодействия с внешним окружением. Анализ научных источников позволил нам выявить и систематизировать четыре основных этапа развития организационных структур. Данные этапы представлены на рисунке 1: простейшие линейные структуры, жесткие бюрократические структуры, гибкие виртуальные структуры, адаптивные живые структуры. Рассмотрим подробнее динамику развития этих процессов.

### 1. Простейшие линейные структуры

Первый и второй технологические уклады относились к 1770–1880 гг. [8, с. 55], и с точки зрения организационной структуры они не представляли особого интереса или специфики. Текстильные машины и паровой двигатель были ключевыми элементами указанных этапов. Механизированный фабричный способ производства характеризовался относительно низким уровнем организации работы и низкой эффективностью труда. Организационная структура предприятий была преимущественно линейной: цеха, участки, администрация. Производство

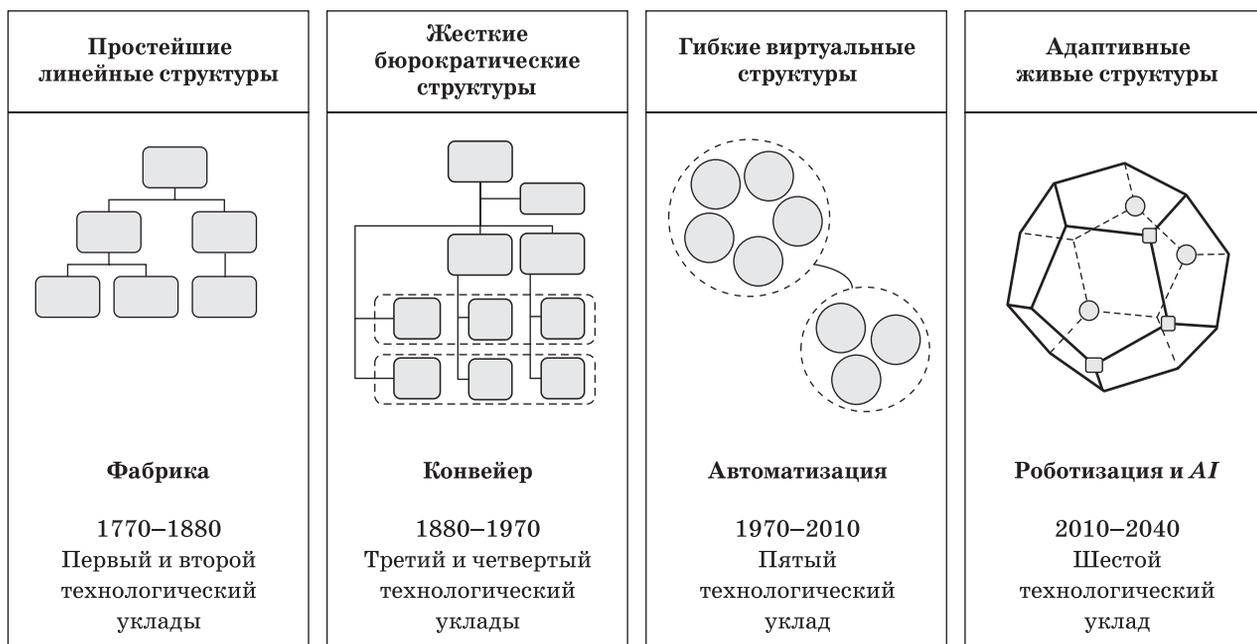


Рис. 1. Основные этапы развития организационных структур в зависимости от технологического уклада  
Fig. 1. The main stages of development of organizational structures depending on the technological mode

Источник: составлено автором.

осуществлялось медленными темпами и не обеспечивало стандартизированный уровень качества продукции, так как работники не специализировались на выполнении определенных операций, не были развиты системы управления и контроля.

## 2. Жесткие бюрократические структуры

Третий и четвертый технологические уклады, которые относят к периоду с 1880 по 1970 г. [8, с. 55], были знаковыми с точки зрения изменения технологий производства и новых научных принципов организации труда. Разработка и активное внедрение конвейерного метода, электрификация производства позволили компаниям перейти на массовое производство серийной продукции по относительно низким ценам. Для конвейерного типа производства характерна высокая степень специализации работ и унификация операций. Работник воспринимался как необходимый дополняющий элемент для конвейера, от которого требовалось выполнение большого числа однотипных операций в заданное время и с должным качеством.

Для указанного периода стало актуальным и востребованным создание принципов научной организации труда Ф. У. Тейлора в 1910-х гг. и теории бюрократической организации М. Вебера в 1920-х гг. Организация труда осуществлялась через вы-

сокую степень регламентации процессов, бюрократичность процедур и авторитарный стиль управления. Жесткая бюрократическая модель была призвана максимально стандартизировать операции как в производственных процессах, так и в управленческой деятельности. Менеджер обеспечивал функционирование предприятия и выпуск продукции, контролировал выполнение заданных процедур. Инструментами управления служили технологические, математические, статистические и логические приемы (например, нормирование выпуска продукции и технологические карты). Преимуществом массового производства конвейерного типа была относительно низкая стоимость товаров, доступных широкому кругу потребителей. В условиях стабильного спроса и низких требований к продукции со стороны потребителей модель была оправдана, и она позволяла обеспечивать предприятиям экономический рост.

Системы управления производством развивались на протяжении четвертого технологического уклада. Ввиду роста конкуренции и потребительских ожиданий, усложнения состава и ассортимента производимой продукции компании совершенствовали и используемые управленческие инструменты. Соответственно, помимо линейных структур, стали применять:

- функциональные структуры (группировка по видам функций);
- штабные структуры (выделение координационного центра);
- проектные структуры (выделение ответственных менеджеров и команд, реализующих ограниченные по времени проекты);
- матричные структуры (система двойного подчинения) [9, с. 176];
- дивизиональные структуры, построенные по клиентскому, территориальному или продуктовому принципу [9, с. 176];
- программно-целевые структуры и т. д.

По мере усложнения способов производства и реализации продукции применялись все более специфичные организационные структуры, предусматривающие несколько большую степень самостоятельности в принятии решений (проект или дивизион) и, следовательно, некоторое снижение степени регламентации и бюрократизации работы.

### 3. Гибкие виртуальные структуры

Пятый технологический уклад, который относят к периоду с 1970 по 2010 г. [8, с. 55], во многом обусловлен информационной революцией. Появились персональные компьютеры. Широкое распространение получили мобильные устройства, которые затем расширили первоначальную функцию как средств связи, и сегодня они являются точками продаж и взаимодействия с клиентами. Безусловно, огромное влияние на экономику оказало появление интернета.

Еще одной трансформацией в пятом технологическом укладе стало изменение в структуре потребительского спроса. Вместо дешевой и доступной массовой продукции фокус начал смещаться на индивидуальное производство и сферу услуг. Конкуренция в массовом сегменте вынудила компании трансформировать производственные процессы: повышать степень автоматизации операций, создавать продукцию под определенного заказчика (персонализация предложений), внедрять модульность и взаимозаменяемость в технологические цепочки, обеспечивать более высокую скорость предоставления продуктов (например, старт сбора конкретного изделия в момент заказа потребителем на сайте).

С одной стороны, автоматизация производственных процессов и широкое применение информационных технологий позволили заменить дорогой труд рабочих на высокоавтоматизированные линии. С другой — потребо-

вали качественно иного подхода к системам управления компанией. Гибкие и автоматизированные процессы производства сделали невостребованным труд многих работников, ранее выполнявших монотонные и типовые операции, например сборщиков, фасовщиков, машинисток [8, с. 55]. Работник, который ранее мог технически выполнять типовую стандартизированную операцию, в условиях высокоавтоматизированного производства должен был обладать навыками работы с компьютерами, понимать процесс работы в целом, а не только на своем локальном участке, обладать большей квалификацией. Система управления персоналом также претерпела изменения: на смену директивному и авторитарному стилю управления пришли поведенческие теории.

Получила новое развитие сфера услуг. Можно указать два направления: дополнение и развитие цепочек производства физической продукции ценностными сервисами (например, оперативная доставка посылки до двери клиента), а также предоставление самостоятельных услуг, без материальной, физической формы «продукта» (например, консалтинговые или информационные услуги, дистанционное обучение).

Усложнение способов удовлетворения спроса потребовало изменений не только внутри организации, но и за ее пределами. Необходим был качественно иной подход во взаимодействии с партнерами, поставщиками, логистическими организациями, сетью точек продаж и даже с конкурирующими организациями, государственными институтами. В этот период активно внедрялись идеи глобализации производства на страновом уровне. Новые технологии и рыночные условия функционирования потребовали изменения способов управления. Как ответ на данные явления, в бизнес-сфере начали активно применять новые системы организационного управления производством продукции. В настоящей статье термины «продукция» и «производство продукции» понимаем в широком смысле как продукты и оказываемые клиентам услуги и сервисы (реализуемые с использованием физической формы и «виртуальные»).

Период конца XX — начала XXI в. характеризовался большим количеством новых видов организационных структур, которые определяли способы организации работы как внутри компании, так и внутри формально объединенных компаний (групп компаний), и даже

организацию работы сетей формально независимых партнеров. Ключевое отличие новых структур состояло в том, что они не ограничивались юридической организационно-штатной структурой компании, не требовали строгой иерархии и высокой степени регламентации процессов, но при этом позволяли выстраивать самоорганизующиеся виртуальные организации [10, с. 344; 9, с. 179], способные оперативнее реагировать на внешние и внутренние ограничения, а в итоге лучше, быстрее и качественнее удовлетворять возрастающие потребности клиентов.

Вариативность гибких виртуальных структур широка. Среди них — виртуальные структуры, сетевые структуры, бизнес-паутины, *agile*-структуры, бирюзовые организации, адхократические организации, холакратичные структуры, фрагментированные структуры.

Виртуальная структура — это неформальное объединение компаний, возможно, не связанных юридически в холдинги, но тем не менее представляющих собой сеть делового сотрудничества [11]. Для виртуальной структуры важнее всего общий результат работы, что подразумевает гибкое изменение поставок и производства в ответ на изменение потребительского спроса (оперативность реакции важнее наличия формальных договорных отношений под конкретную ситуацию).

Сетевая структура — это совокупность взаимодействующих фирм, осуществляющих совместную производственно-хозяйственную деятельность, расширяя или дополняя компетенции друг друга. Примером может служить промышленно-финансовая группа, состоящая из нескольких компаний, отвечающих за свои направления (например, исследования, разработка новых продуктов, производство, логистика и продажи).

Бизнес-паутина характеризуется как виртуальное объединение, базирующееся на единой технологической платформе и охватывающее клиентов, компанию-владельца платформы, производителей, поставщиков и подрядчиков [12, с. 143]. Примерами могут быть цифровые платформы реализации продуктов питания от разных поставщиков или интернет-магазины для продажи программного обеспечения. Виртуальные объединения создаются и развиваются вокруг общего технологического решения, владелец которого должен развивать платформу, обеспечивать наилучшее удовлетворение потребностей клиентов, соблюдать баланс

интересов производителей, поставщиков и подрядчиков, работающих на платформе.

*Agile*-структура — гибкая организационная форма, предусматривающая создание независимых многофункциональных команд, работающих по небольшим циклам (обычно двух- и трехнедельные спринты) и инкрементно дорабатывающих продукт по итогам постоянной обратной связи от заказчиков. Указанный подход позволяет отойти от классической проектной парадигмы, опирающейся на формализованные планы и технические задания, и получать в итоге гибко настраиваемый продукт (допускающий внесение изменений даже на финальной стадии производства). Постоянный контакт с заказчиком, ориентация на идентификацию и уточнение его потребностей в процессе разработки позволяют получить более востребованный клиентом продукт. *Agile*-подходы сегодня не ограничиваются сферой программирования и являются формой организации виртуальных команд с минимальной регламентацией деятельности.

Бирюзовые организации — тип самоуправляемой организации, предложенный Ф. Лалу [13]. Ключевые отличия такой организации состоят в отсутствии иерархической подчиненности и должностей руководителей, а также в гибком наполнении должностных обязанностей. Считается, что группа работников в бирюзовой организации состоит из равноправных членов, мотивированных и вовлеченных в этот формат работы. Они умеют и готовы эффективно взаимодействовать друг с другом, самостоятельно организуют работу, распределяют между собой обязанности и несут коллективную ответственность за результат. Роль менеджмента компании состоит в организации условий для работы такой модели, обучении и наставничестве.

Адхократические организации (от лат. *ad hoc* — «специально созданный, для решения особой задачи») — гибкая и подвижная форма организации работы, позволяющая раскрывать творческий потенциал работников, поощрять генерацию и реализацию новых идей [12, с. 143]. Состоят из слабо связанных групп специалистов, нацеленных на решение сложных, неформализованных и творческих задач. В качестве примера могут выступать творческие группы, создаваемые в научных институтах в целях реализации сложной задачи. Инновационные инициативы в адхократической организации поощряются и поддерживаются

менеджментом путем обеспечения гибкости в руководстве, контроля по результатам.

Холакратичные организации — система самоуправления в организации, разработанная в 2007 г. Б. Робертсоном. Суть модели заключается в отказе от жестких форм организационной структуры и системы полномочий. Рабочий процесс организован через так называемые круги (виртуальные группы работников) и роли (добровольно и на выборной основе наделяемые полномочия). Роль менеджеров сводится к контролю соблюдения участниками принятых принципов работы («конституции»), но не подразумевает активного вмешательства в процессы.

Фрагментированные структуры представляют собой набор самостоятельных групп, внедренных в существующую организационную структуру и призванных разрабатывать решения в отношении отдельных проблем в деятельности организации. По сути, это — некий консультационный виртуальный офис внутри компании.

Как указано выше, вариативность гибких и виртуальных организационных структур широка. Общей чертой для них является относительно низкая степень регламентации работ, ориентация на результат (юридические аспекты могут быть вторичными), гибкость в самоопределении команд, сменяемость ролей и задач в командах. Организационные структуры, характерные для пятого технологического уклада, предлагаем обобщенно называть «гибкими виртуальными структурами» из-за высокой степени самостоятельности их элементов (участников, групп, команд) и отсутствия жесткой связи с юридической структурой (компанией, партнерами, поставщиками). Однако с точки зрения менеджмента гибкие виртуальные структуры наиболее сложны в применении, поскольку предполагают революционный переход от жесткой иерархии к самоорганизуемым группам и хаотичным сетям.

Сегодня ни одна из гибких виртуальных структур не стала эталоном для системы управления (по аналогии с тем, насколько популярной в свое время стала система управления проектами и, соответственно, проектная структура организации). Постоянный поиск путей повышения конкурентоспособности продолжается и в настоящее время.

#### 4. Адаптивные живые структуры

Стадия роста для шестого технологического уклада началась после 2010 г. [8, с. 55].

Данный этап протекает в условиях цифровизации экономики, роботизации производства («без участия человека»), дальнейших требований к индивидуализации продукции и скорости ее поставки на рынок. Следовательно, новый технологический уклад требует еще большей гибкости в управлении производством и процессами оказания услуг. Новые технологии включают в себя нанотехнологии (например, наномедицина), аддитивные технологии производства (например, 3D-принтеры в промышленности), фокус — на эффективности использования ограниченных ресурсов и энергоэффективности.

Особенности нового технологического уклада требуют не только смены технологий производства, но и квалифицированного состава персонала. Производство станет более гибким, высокотехнологичным, роботизированным, ориентированным на индивидуализированную продукцию. Новые высокотехнологичные типы продукции в традиционных отраслях (например, электроника) и новых (например, биомедицина) требуют развития «умных фабрик» (*smart factories*), позволяющих гибко конфигурировать производственные циклы в соответствии с запросами потребителей.

В отличие от рабочих, специализирующихся на операциях, или сотрудников фирм, производящих персонифицированную продукцию, новый технологический уклад сопровождается изменениями кадрового состава на всех уровнях компаний. На уровне «производства» будут необходимы специалисты высокого класса, возможно, владеющие несколькими специальностями или квалификациями. Рутинные операции будут возможно осуществлять роботизированным способом с использованием технологий искусственного интеллекта и больших данных, максимально сократив или практически исключив участие человека.

Но и для управленческой сферы необходимы существенные изменения. На смену классическим менеджерам или наставникам-коучам придут руководители, которые должны будут понимать предметную область «производства», применяемые технологические инструменты, тенденции и смежные области знаний (например, нанобиомедицина потребует знаний в области микроэлектроники, биологии и медицины).

Рассматривая организационные структуры с эволюционной точки зрения, важно

**Основные факторы, влияющие на применяемую компаниями организационную структуру  
(по технологическим укладам)**

Table 1. Main factors influencing the organizational structure used by companies (by technological stage)

	Простейшие линейные структуры (1770–1880, первый и второй технологические уклады)	Жесткие бюрократические структуры (1880–1970, третий и четвертый технологические уклады)	Гибкие виртуальные структуры (1970–2010, пятый технологический уклад)	Адаптивные живые структуры (2010–2040, шестой технологический уклад)
Объект управления	Фабрика	Фабрика, завод	Компания, группа компаний, партнерские сети	Сети, объединения и сообщества, группы, компании
Способ производства	Механизация операций	Конвейер, унификация операций	Автоматизация производства	Роботизация производства, искусственный интеллект (AI)
Фокус бизнес-модели	Объем производства, себестоимость	Объем производства, себестоимость, скорость, стандарты качества	Персонализация продукции, себестоимость, гибкость и скорость	Индивидуальные продукты, адаптивность и скорость, себестоимость
Степень регламентации	Низкая	Высокая	Средняя	Вариативная
Принятие решений работниками	Нет	Нет	Возможно	Возможно

понимать, что на разных этапах технологического развития требуются разные способы управления организациями. Изменение технологического уклада основано на технологических факторах, но влечет за собой изменение принципов управления, в том числе организационных структур. Введенный Э. Тоффлером термин «адаптивные корпорации» определял современную корпорацию как множество модельных временных структурных единиц [14, с. 43]. Наличие адаптивных свойств позволяет организации, по аналогии с живым организмом, «сравнительно легко видоизменяться, приспосабливаясь к изменившимся условиям и органически вписываясь в новую, усложненную среду обитания» [15].

Проведенный анализ научных источников дает возможность нам выявить специфические факторы, влияющие на применяемую компаниями организационную структуру, отраженные в таблице 1, в отношении объекта управления, способа производства, фокуса бизнес-модели, степени регламентации, принятия решений работниками.

Специфика нового шестого технологического уклада состоит в объекте управления («производство» не ограничивается рамками компании и может включать в себя разных лиц), минимизации человеческого

труда, высоких клиентских ожиданиях, усилении конкуренции и внешних экономических факторах (цепочках поставок, каналах реализации и т. д.). Конкуренция вынуждает радикально изменять методы управления и формы организации труда. В отличие от гибких виртуальных организаций, сегодня требуется сочетание адаптивности к внешней среде и наличия внутренней жесткой структуры, позволяющей быстро изменять направления работы, сохраняя при этом контроль и управляемость над организацией.

По нашему мнению, построение современных организационных структур похоже на живой и эволюционирующий организм. Помимо наследованных от предшественников структурированности элементов и гибкости, необходимо наличие таких свойств, как адаптивность, динамичность, упругость по отношению к драйверам изменений и маневренность, отраженных на рисунке 2.

Гибкость. Термин «гибкость» в широком смысле слова предусматривает то, что объект легко поддается изменениям при воздействии на него внешних драйверов. В частности, при сгибании заготовки она будет сохранять новую приданную ей форму, а по окончании воздействия — не вернется к исходному состоянию. Гибкость в примене-

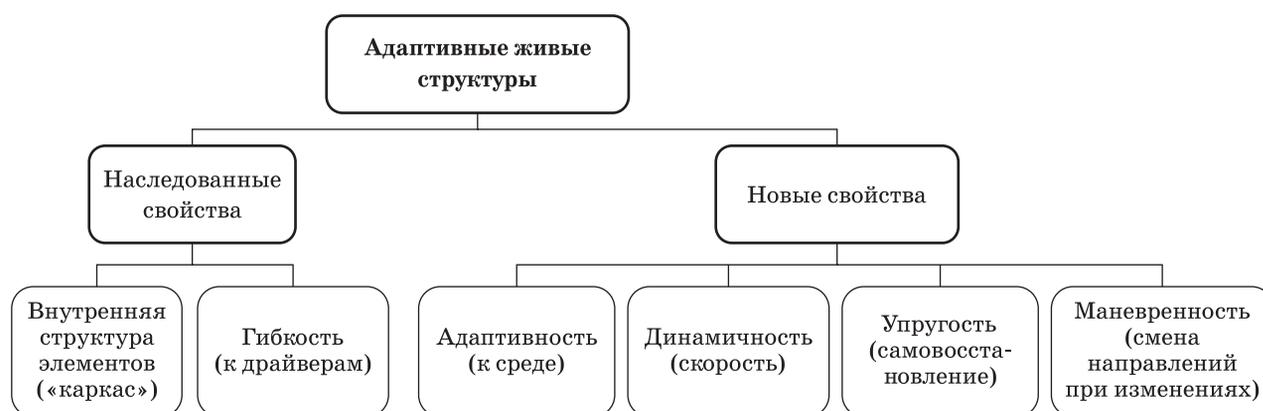


Рис. 2. Свойства адаптивных организационных структур в шестом технологическом укладе  
 Fig. 2. Properties of adaptive organizational structures in the sixth technological stage

Источник: составлено автором.

нии к организации означает, что при воздействии внешних и внутренних сил структура изменится так, чтобы наилучшим образом работать в новых условиях, и продолжит работать в этом новом состоянии системы.

**Адаптивность.** Адаптация (от лат. *adaptare* — «приспосабливать») означает процесс привыкания, приспособления органов чувств и организма в целом к новым, изменившимся условиям существования. Термин «адаптация» применяется в биологии и социологии в значении физиологической и социальной адаптации индивидуума к новым условиям жизнедеятельности. В организационном аспекте термин «адаптивность» предполагает, что компания, как объект экономической деятельности, должна обладать способностью трансформировать и приспособлять свою деятельность под новые внешние условия, самообучаться и развиваться. Базовое определение термина «адаптивность» не подразумевает наличия требований к скорости изменений: времени, которое должно проходить от наступления новых внешних или внутренних событий до времени, когда будет достигнуто новое состояние системы.

**Динамичность** (от фр. *dynamism* — «подвижность, стремительность развития действия») характеризует скорость изменений. Применительно к организационному аспекту деятельности может показывать, насколько быстро компании способны осуществить переход от текущего к целевому состоянию. С одной стороны, значение динамики изменений сложно переоценить, поскольку именно она позволяет достигнуть лучших показателей вывода продукта на ры-

нок (*time-to-market*). Но, с другой стороны, поскольку внешнее окружение изменяется одновременно с изменениями, проводимыми компанией, может возникнуть ситуация, в которой новое достигнутое организацией состояние уже не отвечает оптимальным образом сложившейся внешней среде.

**Упругость** — один из интересных терминов в физике, означающий способность тела принимать первоначальную форму после прекращения действия внешних сил. Обычно термин «упругость» не применяется к организационной структуре. Однако в качестве свойства предлагаем его рассмотреть с точки зрения способности структуры к самовосстановлению. При изменении внешних или внутренних условий компания реагирует, подстраивая свои процессы и структуру под новые условия. Но в процессе трансформации компании вектор воздействия может измениться или оно может просто исчерпать себя (спонтанный спрос под событие и быстрое «затухание» спроса). В таком случае возникнет вопрос о том, вернется ли компания к первоначальному состоянию самостоятельно или необходимы дополнительные действия. Например, при проектировании изменений могут быть заложены условия выделения ресурсов с условием, что при прекращении воздействия внешнего фактора ресурсы сокращаются в относительно автоматическом режиме (самоиницируемый процесс, не зависящий от желания менеджмента).

**Маневренность** (от фр. *manœuvrer* — «приводить в движение») — способность изменять направление движения, подвижность. Компания будет более свободной в действиях и адаптивной к рынку, если

она способна не только быстро изменять свою организационную структуру, но и направление трансформации, в том числе находясь в процессе преобразований.

С одной стороны, рассмотренные организационные структуры, применяемые в рамках пятого и шестого технологического циклов, кажутся разнородными и сложными. Если вернуться к обычной линейной, функциональной или проектной структуре, то становится очевидной разница в принципах организации труда. Но, с другой стороны, переход к новым организационным моделям возник не спонтанно, а эволюционным путем, через глубокие индустриальные изменения, цифровизацию, принципиальные изменения технологий производства. Сводная авторская классификация эволюции организационных структур в контексте технологических укладов и промышленных революций представлена на рисунке 3.

Необходимо отметить, что, по нашему мнению, организационные структуры шестого технологического уклада должны строиться по новым, более сложным принципам, учитывая изменения в технологиях, составе и характеристиках персонала. Этот тезис отчасти подтверждается тем, что попытка связать модели организационной гибкости в единую теоретическую концепцию до сих пор не реализована [7].

Сочетание в организационной структуре шестого технологического уклада необходимой жесткости внутреннего «каркаса» организации и присущих структуре свойств (характеристик) представляется важной и перспективной научной задачей. Новые подходы к организационному проектированию позволяют достичь баланса между сохранением управляемости бизнеса и необходимой степенью творческой свободы работников.

## Выводы

Итак, в статье рассмотрен эволюционный подход к развитию организационных структур в рамках теории технологических укладов и промышленных революций. В качестве технологических и экономических предпосылок эволюционного развития показана зависимость организационных структур от производственных технологий и специфики продукции. Описанные этапы развития стали ответной реакцией системы управления на внешние вызовы и технологические возможности.

Соответственно, шестой технологический уклад требует создания и новых принципов управления компаниями. Указанные принципы должны обеспечивать все более высокую скорость и гибкую настраиваемость выпуска высокотехнологичной продукции, возможность массовой индивидуализации производства, высокую ресурсную эффективность работы. Новые виды организационных структур должны обеспечивать не только управляемость компании за счет наличия внутреннего «каркаса» элементов, но и адаптивность, гибкость, динамичность, упругость, маневренность компании. При этом нежелательны чрезмерно жесткие формы регламентации деятельности, поскольку они могут не успевать за изменениями внешней среды и ограничивают творческий потенциал.

Полагаем, вопрос о сложных, модульных, адаптивно-гибких структурах организационного управления будет актуальным и в контексте дальнейших исследований. В перспективе такие структуры позволят наилучшим образом отвечать на вызовы внешней и внутренней среды на уровне отдельных компаний и российской экономики в целом.

Научная и практическая значимость проведенного исследования заключается в выявлении эволюционных и технологических предпосылок для перехода на новые принципы построения организационных структур. Предложена авторская классификация организационных структур в зависимости от технологического уклада и промышленных революций. Результаты исследования могут стать основой для дальнейших теоретических разработок в области организационного проектирования современных социально-экономических систем.

Ограничения проведенного исследования заключаются в базах данных, в которых проведен поиск научных источников (*elibrary.ru; scholar.google.com*). При анализе иных источников, в том числе в зарубежных научных базах, могут быть выявлены страновые особенности организационных структур корпораций.

## Рекомендации для дальнейших исследований

Представляется полезным провести выборочный кейс-анализ организационных структур современных компаний шестого

Технологические уклады	1770–1830 гг. Первый технологический уклад	1830–1880 гг. Второй технологический уклад	1880–1930 гг. Третий технологический уклад	1930–1970 гг. Четвертый технологический уклад	1970–2010 гг. Пятый технологический уклад	2010–2040 гг. Шестой технологический уклад
Промышленные революции	Первая промышленная революция (великая индустриальная революция)	Вторая промышленная революция	Третья промышленная революция	Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0)	Микроэлектронные компоненты	Нанотехнологии
Ключевой элемент технологического уклада	Текстильные машины	Паровой двигатель	Электродвигатель	Двигатель внутреннего сгорания	Автоматизация	Роботизация, AI
Специфика производства	Фабричный способ производства Механизация труда Низкая квалификация персонала	Массовое, серийное производство Специализация персонала по операциям	Контвейер	Высокая квалификация персонала Корпорации	Персонализация продукции	Индивидуализация продукции Междисциплинарная квалификация персонала Сети (кластера)
Организационная структура	Простейшие линейные структуры	Жесткие бюрократические структуры: • функциональные; • функционально-штабные; • проектные; • матричные; • дивизиональные; • программно-целевые...	Гибкие виртуальные структуры: • виртуальные; • сетевые; • бизнес паутины; • agile-структуры; • бирюзовые...	Адаптивные живые структуры (сочетание внутреннего «каркаса» и свойств)		
Регламентация построения структуры	Неформализованные подходы к структуре	Регламентация и стандартизация элементов структуры	Описание принципов работы команд	Описание свойств (характеристик) структуры		

Рис. 3. Эволюция организационных структур в контексте технологических укладов  
Fig. 3. Evolution of organizational structures in the context of technological stages

Источник: составлено автором на основе [4, с. 445; 6, с. 76–78; 8, с. 55; 9, с. 178; 11; 14, с. 43–44; 15; 16, с. 25; 17, с. 59; 18, с. 379–380; 19, с. 91–92].

технологического уклада в зависимости от стадии их жизненного цикла, отрасли работы, масштаба деятельности и применяемых бизнес-моделей. Другой сферой интересов может стать анализ влияния изменяемой организационной структуры на

показатели деятельности компаний. В отличие от жестких видов структур, гибкие и адаптивные структуры сложнее смоделировать и оценить их эффективность. Данные вопросы планируем рассмотреть в дальнейших работах.

### Список источников

1. Фатхутдинов Р. А. Стратегический менеджмент: учебник. 7-е изд., испр. и доп. М.: Дело, 2005. 445 с.
2. Кугелева А. С. Эволюция организационных структур управления // Инновации и инвестиции. 2017. № 9. С. 72–75.
3. Антонов В. Г., Румянцева И. А., Кротенко Т. Ю., Казеева О. Г. Методические подходы к формированию адаптивных структур управления // Вестник университета. 2019. № 9. С. 5–12. DOI: 10.26425/1816-4277-2019-9-5-12
4. Полевая Е. В. Эволюция организационных структур управления и их классификация в современном мире // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Т. 9. № 5-1. С. 436–447.
5. Розанова Н. Эволюция фирмы в цифровой экономике // Мировая экономика и международные отношения. 2019. Т. 63. № 8. С. 21–28. DOI: 10.20542/0131-2227-2019-63-8-21-28
6. Щетинина Н. Ю. Индустрия 4.0: практические аспекты реализации в российских условиях // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2017. № 1 (21). С. 75–84.
7. Walter A.-T. Organizational agility: Ill-defined and somewhat confusing? A systematic literature review and conceptualization // Management Review Quarterly. 2021. Vol. 71. No. 2. P. 343–391. DOI: 10.1007/s11301-020-00186-6
8. Глазьев С. Ю. Рынок в будущее. Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах. М.: Книжный мир, 2018. 768 с.
9. Федюкова Г. Х. Эволюция организационных структур управления // Труды Ульяновского научного центра «Ноосферные знания и технологии». 2013. Т. 16. Вып. 1. С. 175–181.
10. Астафьева О. В. Особенности управления в современных условиях смены технологического уклада // Экономический анализ: теория и практика. 2018. Т. 17. № 2 (473). С. 340–352. DOI: 10.24891/ea.17.2.340
11. Антонов В. Г. Эволюция организационных структур // Менеджмент в России и за рубежом. 2000. № 1. С. 25–31.
12. Докукин А. В., Дрогобыцкий А. И. Эволюция организационных структур повышения качества управления инновационными компаниями // Транспортное дело России. 2011. № 4. С. 142–143.
13. Лалу Ф. Открывая организации будущего / пер. с англ. В. Кулябиной. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 432 с.
14. Кузнецов Ю. В., Мелякова Е. В. Развитие подходов к проектированию организационных структур управления // Terra Economicus. 2013. Т. 11. № 3-2. С. 40–45.
15. Хохлова Т. П. Эволюция методологии организационного проектирования: динамическое горизонтальное структурирование // Менеджмент в России и за рубежом. 2006. № 4. С. 12–25.
16. Бабий Д. И., Колганова Е. В. Развитие организации в контексте концепции технологических укладов // Финансовые рынки и банки. 2021. № 12. С. 24–30.
17. Тарасов И. В. Индустрия 4.0: понятие, концепции, тенденции развития // Стратегии бизнеса. 2018. № 6 (50). С. 57–63.
18. Хромов И. Е. Виртуальные организации в современной экономике // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. Т. 8. № 8А. С. 377–388.
19. Bodrožić Z., Adler P. S. The evolution of management models: A neo-Schumpeterian theory // Administrative Science Quarterly. 2018. Vol. 63. No. 1. P. 85–129. DOI: 10.1177/0001839217704811

### References

1. Fatkhutdinov R.A. Strategic management. 7<sup>th</sup> ed. Moscow: Delo; 2005. 445 p. (In Russ.).
2. Kugeleva A.S. The evolution of organizational management structures. *Innovatsii i investitsii = Innovation & Investment*. 2017;(9):72-75. (In Russ.).
3. Antonov V.G., Rumyantseva I.A., Krotenko T.Yu., Kazeeva O.G. Methodical approaches to the formation of adaptive management structures. *Vestnik universiteta (Gosudarstvennyi universitet upravleniya)*. 2019;(9):5-12. (In Russ.). DOI: 10.26425/1816-4277-2019-9-5-12
4. Polevaya E.V. The evolution of organizational management structures and their classification in the modern world. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra = Economics: Yesterday, Today and Tomorrow*. 2019;9(5-1):436-447. (In Russ.).

5. Rozanova N. Evolution of a firm in a digital economy. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya = World Economy and International Relations*. 2019;63(8):21-28. (In Russ.). DOI: 10.20542/0131-2227-2019-63-8-21-28
6. Shchetinina N.Yu. Industry 4.0: Practical aspects of introduction in the Russian conditions. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve = Models, Systems, Networks in Economics, Engineering, Nature and Society*. 2017;(1):75-84. (In Russ.).
7. Walter A.-T. Organizational agility: Ill-defined and somewhat confusing? A systematic literature review and conceptualization. *Management Review Quarterly*. 2021;71(2):343-391. DOI: 10.1007/s11301-020-00186-6
8. Glaz'ev S.Yu. Leap into the future. Russia in the new technological and world economic structures. Moscow: Knizhnyi mir; 2018. 768 p. (In Russ.).
9. Fedukova G.Kh. Evolution of organizational structures of management. In: Proceedings of the Ulyanovsk Scientific Center "Noospheric knowledge and technologies". 2013;16(1): 175-181. (In Russ.).
10. Astaf'eva O.V. Specifics of management under contemporary technological mode change. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*. 2018;17(2):340-352. (In Russ.). DOI: 10.24891/ea.17.2.340
11. Antonov V.G. The evolution of organizational structures. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom = Management in Russia and Abroad*. 2000;(1):25-31. (In Russ.).
12. Dokukin A.V., Drogobytskiy A.I. Evolution of quality enhancing organizational structures in the management of innovative businesses. *Transportnoe delo Rossii = Transport Business of Russia*. 2011;(4):142-143. (In Russ.).
13. Laloux F. Reinventing organizations: A guide to creating organizations inspired by the next stage of human consciousness. Millis, MA: Nelson Parker Publishing; 2014. 378 p. (Russ. ed.: Laloux F. Otkryvaya organizatsii budushchego. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber; 2016. 432 p.).
14. Kuznetsov Yu.V., Melyakova E.V. Development of approaches to the organizational structure design. *Terra Economicus*. 2013;11(3-2):40-45. (In Russ.).
15. Khokhlova T.P. The evolution of organizational design methodology: Dynamic horizontal structuring. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom = Management in Russia and Abroad*. 2006;(4):12-25. (In Russ.).
16. Babiy D.I., Kolganova E.V. Organisation development in context of the techno-economic paradigm. *Finansovye rynki i banki = Financial Markets and Banks*. 2021;(12):24-30. (In Russ.).
17. Tarasov I.V. Industry 4.0: Concept & development. *Strategii biznesa = Business Strategies*. 2018;(6):57-63. (In Russ.).
18. Khromov I.E. Virtual organizations in the modern economy. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra = Economics: Yesterday, Today and Tomorrow*. 2018;8(8A):377-388. (In Russ.).
19. Bodrožić Z., Adler P.S. The evolution of management models: A neo-Schumpeterian theory. *Administrative Science Quarterly*. 2018;63(1):85-129. DOI: 10.1177/0001839217704811

### Сведения об авторе

**Татьяна Борисовна Терентьева**

аспирант факультета «Высшая школа управления», практикующий экономист

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

125167, Москва, Ленинградский пр., д. 49/2

Поступила в редакцию 17.05.2023  
 Прошла рецензирование 09.06.2023  
 Подписана в печать 23.06.2023

### Information about Author

**Tatiana B. Terentyeva**

postgraduate student of the Faculty "Higher School of Management", practicing economist

Financial University under the Government of the Russian Federation

49/2 Leningradskiy Ave, Moscow 125167, Russia

Received 17.05.2023  
 Revised 09.06.2023  
 Accepted 23.06.2023

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

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