

DOI: 10.36622/VSTU.2023.32.59.007

УДК 338.3

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ

А.С. Фирфаров

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный технологический университет "СТАНКИН"
Россия, 127055, Москва, Вадковский пер., д.1*

Введение. В данной статье представлены и рассмотрены методы оценки промышленных предприятий с точки зрения внедрения концепций управления движением внутренних и внешних материальных потоков. Проблема в использовании устаревших технологий ставит предприятия вызов по поиску, выбору и внедрению новых решений, которые являются важной частью в системе организации производства на предприятиях. Важно подчеркнуть, что данная проблема актуальна не только по причинам изменений в мире, которые разорвали множество взаимосвязей между предприятиями, но и сейчас, на этапе развития цифровизации и инновационных технологий. Разработка и использование новых подходов, методов и технологий помогут промышленным предприятиям эффективно достигать поставленных целей и быть в числе лидеров на современном отечественном и мировом рынке

Данные и методы. В исследовании представлены тезисы на основе отечественной и зарубежной научной литературы на тему морфологии промышленных предприятий, проведен анализ совместимости принципиальной организационной формы и типов позиционирования предприятий, показана выборка морфологических признаков влияющих на выбор концепций управления движением материальных потоков, идентифицированы характеристики концепций управления движением материальных потоков и описаны в соответствующей модели управления, выявлены сильные и слабые стороны. Для решения проблемы были предложены конкретные модели по оценке промышленного предприятия, которые обеспечивают упрощение дальнейшей автоматизации и контроля во всех процессах на производстве.

Полученные результаты. Проведённые исследования помогли понять, что мир не стоит на месте, и необходимо развивать промышленные технологии и методы, связанные с движением материальных потоков, не только внутри предприятий внутри страны, но и с предприятиями на мировом уровне. Для эффективного и правильного роста необходимо грамотно установить исходные данные предприятия, после чего возможно будет разработать и создать собственные алгоритмы и решения с внедрением новейших технологий. В процессе исследования привлекается Санкт-Галленская модель управления для идентификации соответствующих характеристик концепций управления движением материальных потоков. Она составляет основополагающие организационные рамки для описания видов деятельности компании в ее специфическом окружении. По этой причине она хорошо подходит для выделения морфологических признаков в различных направлениях описания производства.

Сведения об авторе:
Фирфаров Алексей Сергеевич (a_f_96@mail.ru), аспирант
кафедры финансового менеджмента

On author:
Firfarov Aleksey Sergeevich (a_f_96@mail.ru), postgraduate
student of the Financial Management Department

Заключение. Результаты исследования весьма полезны и могут быть использованы не только в теоретической основе для реализации процессов, но и на практике. Они позволят сформировать ряд рекомендаций для выбора, внедрения и использования новых технологий.

Ключевые слова: цифровизация, организация производства, морфология предприятий, материальные потоки, алгоритмизация, модель.

Для цитирования:

Фирфаров А.С. Морфологический анализ промышленных предприятий с целью повышения эффективности управления материальными потоками // Организатор производства. 2023. Т. 32. № 2. С. 76-95. DOI 10.36622/VSTU.2023.32.59.007

MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN ORDER TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF MATERIAL FLOW MANAGEMENT

A.S. Firfarov

Moscow State Technological University «STANKIN»
Russia, 127055, Moscow, Vadkovsky per., 1

Introduction. This article presents and discusses methods for evaluating industrial enterprises from the point of view of implementing the concepts of controlling the movement of internal and external material flows. The problem of using outdated technologies poses a challenge for enterprises to find, select and implement new solutions, which are an important part in the production organization system at enterprises. It is important to emphasize that this problem is relevant not only for the reasons of changes in the world that have severed many relationships between enterprises, but also now, at the stage of development of digitalization and innovative technologies. The development and use of new approaches, methods and technologies will help industrial enterprises effectively achieve their goals and be among the leaders in the modern domestic and global market.

Data and methods. The study presents theses based on domestic and foreign scientific literature on the topic of morphology of industrial enterprises, analyzes the compatibility of the principal organizational form and types of positioning of enterprises, shows a selection of morphological features influencing the choice of concepts of material flow control, identifies the characteristics of concepts of material flow control and described in the appropriate management model, identifies strengths and weaknesses. To solve the problem, specific models were proposed for the evaluation of an industrial enterprise, which simplify further automation and control in all production processes.

Results. The conducted research helped to understand that the world does not stand still, and it is necessary to develop industrial technologies and methods related to the movement of material flows, not only within enterprises within the country, but also with enterprises at the global level. For effective and correct growth, it is necessary to correctly establish the initial data of the enterprise, after which it will be possible to develop and create own algorithms and solutions with the introduction of the latest technologies. In the course of the research, the St. Gallen management model is used to identify the relevant characteristics of the concepts of material flow control. It forms the fundamental organizational framework for describing the activities of a company in its specific environment. For this reason, it is well suited for identifying morphological features in various directions of production description.

Conclusion. The results of the study are very useful and can be used not only on a theoretical basis for the implementation of processes, but also in practice. They will make it possible to form a number of recommendations for the selection, implementation and use of new technologies.

Keywords: digitalization, organization of production, morphology of enterprises, material flows, algorithmization, model.

For citation:

Firfarov A.S. Morphological analysis of industrial enterprises in order to improve the efficiency of material flow management // Organizer of Production. 2023. Vol. 32. № 2. Pp.76-95. DOI 10.36622/VSTU.2023.32.59.007

Введение

В настоящее время в мире происходят глобальные процессы изменения и перераспределения движения внешних материальных потоков практически во всех сферах промышленности. Важным объектом трансформаций является машиностроительные и станкостроительные предприятия. Производственные компании вынуждены в разной степени изменять устоявшиеся подходы по управлению внутренними и внешними материальными потоками.

Анализ сложившейся ситуации приводит к выводам, что современные реалии показали величину зависимости отечественных предприятий от импорта, и, для многих, это стало критическим моментом. [1] Лишь малая часть компаний пользуется в своей деятельности инновационными технологиями, которые способны быстро и гибко заменить утраченных поставщиков и восстановить всю цепочку создания ценности продукции с минимальными потерями. Вместе с устоявшимися методиками улучшения экономических процессов, повышается приоритет использования инновационных инструментов в материально техническом обеспечении предприятий. [2] Вместе с тем, многие фирмы отказываются от таких решений, ссылаясь на многие факторы, начиная от дороговизны внедрения и заканчивая отсутствием квалифицированных кадров.

Концепции управления движения внутренних и внешних материальных потоков – это один из инструментов, который может в разы повысить эффективность работы, однако, для промышленных предприятий, одним из главных препятствий внедрения таких

инновационных инструментов является огромное множество концептуальных схем организации движения материальных потоков. Неправильное применение и выбор концепции может больше навредить, чем принести пользы. Сложность такого выбора вместе с возникающими финансовыми издержками отталкивает компании от применения данных технологий, что в современном мире приводит к потере конкурентного преимущества на рынке. Те компании, которые сумели правильно воспользоваться концепциями управления движения внутренних и внешних материальных потоков могут улучшить показатели производительности предприятия и снизить издержки, в зависимости от поставленных целей и задач.

Теория

Процесс управления движением материальных потоков подразумевает за собой обеспечение движения ресурсов, полуфабрикатов и готовой продукции компании во внутренней и внешней среде. [3] Говоря о внедрении и управлении такими концепциями, прежде всего необходимо понять морфологические признаки предприятия, в которое будет внедряться система. Морфологические признаки описывают предприятие с четырех точек зрения: тип позиционирования в конкурентной среде (тип предприятия), позиция в цепочке поставок, принципиальная форма организации производства (форма предприятия), отношение владения средствами производства. [4] Большинство существующих предприятий можно описать комбинацией формы и типа предприятия, поэтому сосредоточимся на этих двух группах признаков.

В упрощенном виде принципиальные формы организации производства представлены на рисунке 1. Выделяют четыре основные формы организации

производства: Функциональное, Сегментированное, Сетевое, Виртуальное. [5]

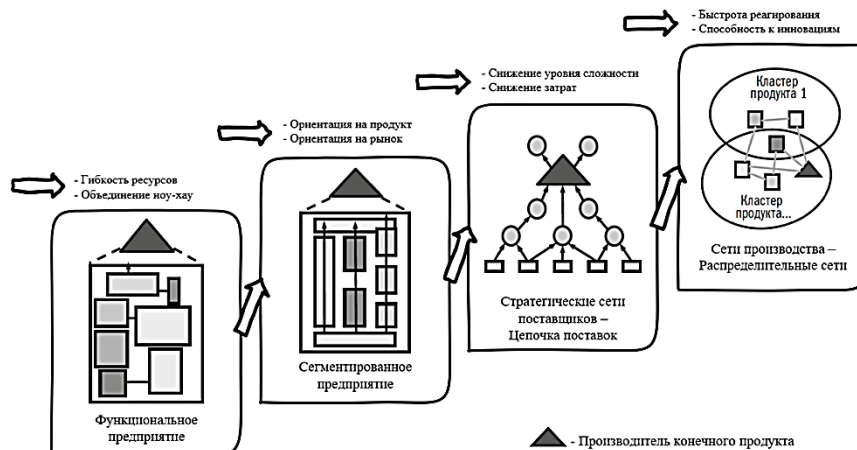


Рис. 1. Принципиальные формы существования предприятия в упрощенном виде
 Fig. 1. The principal forms of the existence of the enterprise in a simplified form

Тип позиционирования предприятия в конкурентной среде выражается в шести формах: С минимальными затратами, Многовариантный, Гибкий в отношении количества, Быстро реагирующий,

Высокотехнологичный, Работающий по индивидуальным заказам. Каждая форма обладает своими стратегическими признаками и представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Типы позиционирования предприятий в конкурентной среде
 Fig. 2. Types of positioning of enterprises in a competitive environment

Представленные морфологические признаки предприятий присутствуют, как правило, в смешанной форме, так как при описании производства необходимо учитывать все стратегические признаки с учетом расставленных приоритетов [4]. Грамотный анализ присутствующих морфологических признаков даёт верное описание компании, что исключает возникновение фундаментальных ошибок в стратегическом планировании развития предприятия. Морфология конкретного предприятия даёт понимание сильных и слабых сторон, приоритетных направлений деятельности, а также возможность сформировать рекомендации по дальнейшей работе во внешней и внутренней среде. Например, если число продуктов и их вариантов постоянно растёт, то для предотвращения коллапса необходимо снизить степень сложности за счет резкого сокращения компонентов собственного производства и поставщиков. Это ведет к образованию сетевого предприятия с многоступенчатой системой поставщиков подсистем, модулей, компонентов и частей, которые координируются промежуточными поставщиками услуг логистики. [7]

Чтобы не упустить шансы получения комплексного продукта или системы, многие предприятия могут временно объединяться,

ориентируясь на проект, и объединять ресурсы и системы. Такие объединения возможны также между конкурентами, если речь идет о распределении нагрузки при выполнении очень глобальных заказов. Если предприятие, которое сотрудничает с клиентом, само не участвует в производстве, то говорят о виртуальном предприятии. В экстремальном случае такое предприятие выполняет только функции маркетинга и функции исполнения заказа. Данный вариант с каждым годом набирает популярность ввиду чрезвычайной гибкости, которая необходима для оперативного реагирования на изменения рынка, это в свою очередь повышает конкурентоспособность компании. [7]

Анализ и сравнение

Каждая описанная выше принципиальная форма и тип предприятия имеют свои морфологические признаки. Однако, не всегда все морфологические признаки могут сочетаться, бывают ситуации, когда признаки противоречат друг другу исключая сочетание. Чтобы выяснить совместимость, необходимо сопоставить все принципиальные формы организации предприятия с каждым типом позиционирования предприятия. Анализ представлен в таблице 1.

Таблица 1

Анализ совместимости принципиальной организационной формы и типов позиционирования предприятий

Analysis of the compatibility of the principal organizational form and types of positioning of enterprises

Принципальные предприятия	формы	Типы позиционирования предприятий	Возможность совместимости
Анализ совместимости			
функциональная	С минимальными затратами	Не совместимы	Функциональное производство отличается гибкостью в отношении использования ресурсов и ноу-хау, это приводит к большим складским запасам, инертности производства, недозагрузке оборудования и т.д. Тип производства с минимальными затратами стремится сократить все возможные издержки и максимально сократить количество вариантов выпускаемой продукции. В результате цели формы и типа производства во многом противоречат друг другу, поэтому их сочетание невозможно.
	Многовариантный	Не совместимы	Многовариантный тип предприятия подразумевает за собой разнообразие выпускаемой продукции за счет её кастомизации. Это дает возможность вносить изменения в итоговый продукт в максимально поздний срок (в рамках кастомизации). Это подразумевает крупносерийное или массовое производство и ограниченный тип производства по уже отработанным технологическим процессам. Внесение изменений в любую производимую часть продукта несет за собой большие издержки и множество согласований. Поэтому производство получается абсолютно не гибким. Таким образом морфологические признаки типа и формы предприятий противоречат друг другу, в следствии они не сочетаемы.
	Гибкий в отношении количества	Плохо совместимы	«Дышащее предприятие» отличает колебание выпускаемой серии продукции (обычно сезонно). Сотрудники должны владеть несколькими специальностями. Вследствие этого интеграция новых продуктов может производиться достаточно быстро, и расширение или сокращение объема продукции предприятия также может осуществляться за короткое время. Функциональное предприятие имеет большую инертность производства и быстро сменить объем выпускаемой продукции сложно. Также у предприятия имеется низкий физический предел выпускаемой продукции. Резюмируя, в теории данный синтез типа и формы предприятия возможен, однако это влечет за собой большие издержки и простой оборудования, вместе с высокими окладами специалистов.
	Быстрореагирующий	Не совместимы	Быстрореагирующее предприятие определяет время как главный фактор своей деятельности. Оно характеризуется высокоэффективной логистикой, ориентирующейся на предельные значения общей продолжительности работ. Соответственно такое предприятие требует быстрой ориентации под клиента и переналадке оборудования под заказ. У инертного функционального предприятия нет таких возможностей быстрой переналадки и как правило отсутствует быстро отлаженная логистика, так как полагаются на складские запасы. В результате данное сочетание формы и типа предприятия невозможно.

	Высокотехнологичный	Совместимы	Высокотехнологичное предприятие. Продукция занимает ключевые позиции с технической точки зрения касаясь функций, объёма услуг, стоимости жизненного цикла и т.д. Производственные и сборочные процессы приближены к естественным предельным параметрам, в основном с использованием собственных технологий и максимально высоким качеством выполнения процессов. Функциональное предприятие также располагает к использованию ноу-хау, а также гибко относиться в отношении использования ресурсов. Данные форма и тип предприятия отлично совместимы.
	по Работающий индивидуальным заказам	Совместимы	Тип предприятия, работающий по индивидуальным заказам, подразумевает, что у предприятия достаточно времени для подстраивания под клиента. Клиент уже знаком с возможностями компании и часто вместе разрабатывает дальнейший заказ. У предприятия есть время сориентироваться и перераспределить необходимые ресурсы. Таким образом это закрывает недостатки функционального предприятия и делает тип и форму совместимыми.
Сегментированная	С минимальными затратами	Совместимы	Сегментированная форма производства подразумевает большие объёмы выпускаемой продукции (крупносерийное и массовое производство) с малой номенклатурой продукции. Это хорошо сочетается с низко затратным типом предприятия, так как возможно просчитать и минимизировать издержки и ввести хороший контроллинг.
	Многовариантный	Совместимы	Сегментированное производство также возможно кастомизировать, что даст возможность принимать решение об форме окончательного продукта уже на этапе сборки. Это отлично совместимо с многовариантным типом производства.
	Глубкий в отношении количества	Не совместимы	Сегментированный тип производства рассчитан крупную серию и массовое производство. «Дышащее предприятие» обеспечивает изменяемый спрос, а также требует быстрой переналадки производства под новый продукт, а это противоречит принципам сегментированного производства. В результате данные тип и форма производства не совместимы.
	Быстрореагирующий	Плохо совместимы	Быстрореагирующее производство требует максимально быстрого выпуска продукции для клиента. В сегментированном производстве это возможно, при условии, что заказываемая продукция не отличается или практически не отличается от производимой в настоящее время. В противном же случае переналадка производства потребует существенного времени, а это уже противоречит принципу быстрореагирующего производства. Вместе с тем, предприятие не сможет быстро среагировать при наличии в работе другого заказа, который покрывает все мощности. В итоге тип и форма предприятия плохо совместимы.
	Высокотехнологичный	Не совместимы	Высокотехнологичное предприятие всегда работает с новыми технологиями и внедряет их в производственный процесс, что делает его продолжительным по времени и высокозатратным по ресурсам. Сегментированное предприятие стремится к понижению издержек за счёт крупной серии продукции на отработанной технологии. Эти морфологические факторы полностью противоречат друг другу, поэтому форма и тип предприятия не совместимы.

	Работающий индивидуальный заказам	по	Не совместимы	Индивидуальный заказ, как правило, характеризуется большим количеством номенклатуры изделия с ограниченной партией. Сегментированное предприятие стремится к понижению издержек за счёт крупной серии продукции на отработанной технологии. Эти морфологические факторы полностью противоречат друг другу, поэтому форма и тип предприятия не совместимы.
Сетевая	С минимальными затратами		Совместимы	Сетевая форма предприятия сосредотачивается на ключевых компетенциях компании, а предшествующие операции создания стоимости передает на сеть поставщиков. Таким образом наше предприятие может сосредоточиться на контроллинге и снижении издержек касаясь своей части операций. А полуфабрикаты продукции закупаются по низкой из возможных цене. Это обеспечивает возможность производства продукции с минимальными затратами. В итоге форма и тип предприятия совместимы.
	Многовариантный		Совместимы	Сетевая форма предприятия имеет возможность заказывать себе необходимые детали, в необходимом количестве в нужное время и это дает полностью обеспечивает потребности многовариантного типа предприятия.
	Гибкий в отношении количества		Совместимы с ограничениями	В сетевой форме предприятия есть возможность для гибкости в отношении количества, вместе с тем все ещё остается верхний предел по количеству выпускаемой продукции, так как мы имеем ключевые компетенции с ограниченной пропускной способностью. При запланированном колебании объёма продукции – возможно подготовиться к изменению за счёт наращивания запасов. Однако это влечет дополнительные издержки, а также простой оборудования в период спада. В результате, данные тип и форма предприятия совместимы с ограничениями.
	Быстро реагирующий		Совместимы	В сетевой форме предприятия хорошо сложенная логистика является преимуществом, что позволяет быстро вывести товар на рынок. Поэтому быстро среагировать на заказ клиента в данном случае возможно. Форма и тип предприятия хорошо совместимы.
	Высокотехнологичный		Совместимы	В сетевой форме предприятия возможно сосредоточить свои усилия только на инновационном процессе и выпуске готовой продукции одновременно за счет цепей поставок. Форма и тип предприятия совместимы.
	Работающий индивидуальным заказам		Совместимы	Работа под заказ также возможна в сетевой форме. Заказчик работает над составлением заказа вместе с компанией и предприятие уже отталкиваясь от заказа выстраивает новую цепь поставок. Форма и тип предприятия совместимы.
	С минимальными затратами		Совместимы	Сетевая и виртуальная форма предприятия схожи, поэтому все преимущества сетевой формы также работают и здесь. См. сетевая форма.
Виртуальная	Многовариантный		Совместимы	См. сетевая форма.

Гибкий в отношении количества	Совместимы	В виртуальной форме предприятия в отличии от сетевой формы возможно иметь/не иметь/ передавать собственные компетенции компании. Таким образом это обеспечивает полную гибкость в отношении объема выпуска продукта. Поэтому форма и тип предприятия совместимы.
Быстрореагирующий	Совместимы	См. сетевая форма.
Высокотехнологичный	Совместимы	См. сетевая форма.
Работающий по индивидуальным заказам	Совместимы	См. сетевая форма.

Проанализировав морфологию получили двадцать четыре варианта предприятий с точки зрения совместимости принципиальной организационной формы и типов позиционирования предприятий, однако только шестнадцать из них совместимы. Результаты обзора в таблице 1 представлены на рисунке 3 комбинируя их формы выражения мы

		Принципиальная организационная форма			
		Функциональная	Сегментированная	Сетевая	Виртуальная
Тип позиционирования предприятия	С минимальными затратами	-	+	+	+
	Многовариантный	-	+	+	+
	Гибкий в отношении количества	0	-	+/-	+
	Быстрореагирующий	-	0	+	+
	Высокотехнологичный	+	-	+	+
	Работающий по индивидуальным заказам	+	-	+	+

Рис. 3. Схема сочетания принципиальной организационной формы и типов позиционирования предприятий

Fig. 3. The scheme of combination of the principal organizational form and types of positioning of enterprises

После анализа всех точек зрения на предприятие, мы получили выборку морфологических признаков влияющих на выбор концепций управления движением материальных потоков. Данные признаки составляют шестнадцать вариантов комбинаций, в которые можно вписать существующие или планируемые предприятия. Как влияет конкретная комбинация на выбор концепций управления движением материальных потоков рассмотрим далее.

Мы разобрали типы и формы предприятий, с помощью которых можно описать большинство производств, и теперь необходимо выработать метод поиска возможных концепций для конкретного случая. Для этого необходимо описать концепции при помощи объективных морфологических признаков. Перед тем как составить единое описание различных концепций, необходимо идентифицировать соответствующие характеристики концепций управления движением материальных потоков. С этой целью привлекается Санкт-Галленская модель управления, представленная на рисунке 3. [8]

Санкт-Галленская модель управления составляет основополагающие организационные рамки для описания видов деятельности компании в ее специфическом окружении. По этой причине она хорошо подходит для выделения морфологических признаков в различных направлениях описания производства. Исходя из процессов трех уровней — процессов управления, бизнес-процессов и вспомогательных процессов, Санкт-Галленская модель позволяет сформулировать признаки, отталкиваясь от категорий процессов. При этом осуществляется тематическое разграничение путем логического выведения характеристик признаков из областей процесса, имеющих значение для концепций управления движением материальных потоков. Сформулированные признаки подробно описываются и определяются по степени их выраженности. В силу разнообразия имеющихся концепций управления движением материальных потоков не всегда все признаки релевантны для каждой концепции. [9]

Процессы управления	Степень доверия (отношения)	интенсивные доверительные	доверительные	интенсивные формальные	формальные	не важно		
	Распределение власти	децентрализованная координация		централизованная координация		не важно		
	Количество вовлеченного персонала	высшее руководство	средний уровень руководителей		специализированные подразделения	не важно		
Бизнес-процессы	Тип сети	сеть проекта	смешанная сеть		стабильная цепочка	не важно		
	Число партнеров	небольшое	ограниченное		любое	не важно		
	Отрасль	машиностроение	электротехника	автомобилестроение	потребительские товары	разное	не важно	
	Интенсивность материального потока	низкая		средняя	высокая		не важно	
	Степень вовлеченности персонала	выполнение отдельных функций		активное участие	пассивное участие		не важно	
	Частота инноваций	малая	средняя	высокая		очень высокая	не важно	
	Стадия жизненного цикла продукта	зарождение	рост	зрелость		деградация	не важно	
	Географический охват	региональный уровень	национальный уровень		глобальный уровень		не важно	
	Транспортная доступность	на периферии	хорошая		отличная		не важно	
Вспомогательные процессы	Пользование средствами транспорта	редко	регулярно		интенсивно		не важно	
	Склад	создание запасов	перевалка	комплектация		минимальный/отсутствие	не важно	
	Квалификация персонала	высокая		средняя	низкая		не важно	
	Объем планирования	стратегический	тактический		оперативный		не важно	
	Число партнеров, участвующих в планировании	малое		ограниченное		любое		не важно
	Временной горизонт	долгосрочный		среднесрочный		краткосрочный		не важно
	Сложность информационного потока	высокая		средняя		низкая		не важно
	Интенсивность информационного потока	низкая		средняя		высокая		не важно
	Аппаратное обеспечение	производительное		стандартное			не важно	
	Программное обеспечение	специфическое	общий интерфейс		стандартное		не важно	

Рис. 4. Морфология как вспомогательное средство для структурирования концепций управления движением материальных потоков

Fig. 4. Morphology as an auxiliary tool for Structuring concepts of Material Flow Control

Санкт-Галленская модель, как сказано выше, составляет организационные рамки для описания деятельности предприятия и его окружения, а это значит, что мы можем ее использовать как для описания концепций управления движением материальных потоков, так и для описания самой компании. Проанализировав обе составляющие по процессам управления,

бизнес-процессам и вспомогательным процессам, мы получим точки соприкосновения между видами предприятия и концепциями. Схема морфологии видов предприятий для концепций управления движением материальных потоков представлена ниже (Рис. 5, 6 и 7).

		Форма и тип предприятия			
		Сегментированная		Функциональная	
		С минимальными затратами	Многовариантный	Высокотехнологичный	Работающий по индивидуальным заказам
Процессы управления	Степень доверия (отношения)	не важно	доверительные	формальные	доверительные
	Распределение власти	централизованная координация	децентрализованная координация	централизованная координация	централизованная координация
	Количество вовлеченного персонала	средний уровень руководителей	специализированные подразделения	не важно	высшее руководство
Бизнес-процессы	Тип сети	стабильная цепочка	смешанная сеть	не важно	смешанная сеть
	Число партнеров	небольшое	ограниченное	не важно	ограниченное
	Отрасль	разное	разное	не важно	разное
	Интенсивность материального потока	высокая	высокая	низкая	низкая
	Степень вовлеченности персонала	пассивное участие	выполнение отдельных функций	активное участие	выполнение отдельных функций
	Частота инноваций	малая	средняя	очень высокая	высокая
Вспомогательные процессы	Стадия жизненного цикла продукта	зрелость	Рост, зрелость	Зарождение, рост	рост
	Географический охват	не важно	региональный уровень, национальный уровень	не важно	не важно
	Транспортная доступность	не важно	отличная	не важно	хорошая
	Пользование средствами транспорта	редко	регулярно	редко	регулярно
	Склад	перевалка	комплектация	создание запасов	перевалка
	Квалификация персонала	средняя	средняя	высокая	высокая
	Объем планирования	стратегический	тактический	стратегический	тактический
	Число партнеров, участвующих в планировании	малое	ограниченное	малое	малое
	Временной горизонт	долгосрочный	долгосрочный	среднесрочный	долгосрочный
	Сложность информационного потока	низкая	средняя	высокая	средняя
	Интенсивность информационного потока	низкая	средняя	низкая	средняя
	Аппаратное обеспечение	стандартное	стандартное	производительное	стандартное
Программное обеспечение	стандартное	стандартное	специфическое	общий интерфейс	

Рис. 5. Схема морфологии видов предприятий для концепций управления движением материальных потоков (Часть 1)

Fig. 5. Morphology scheme of types of enterprises for the concepts of material flow control (Part 1)

В первой части схемы на рисунке 5 представлены две формы предприятия по два типа производства: функциональная-высокотехнологичный тип, функциональная-работающий по индивидуальным заказам, сегментированная-многовариантный и

сегментированная с минимальными затратами. Четыре представленные комбинации видов предприятий имеют достаточно выраженные противоположные характеристики на первый взгляд, однако признаки распределились неоднозначно.

Связано это с тем, что форма предприятия требует один набор признаков и влияет на них, тип предприятия – другой, а при синтезе получается третий тип, где нужно учесть оба пункта. Таким образом получается компромисс для формы и типа предприятия с точки зрения движения материальных потоков. Комбинация Сегментированная с минимальными затратами рассчитана на максимально возможный объем снижения издержек. Это предприятие массового производства с крайне узким выбором номенклатуры. Предприятие снижает затраты за счёт больших объемов выпуска продукции с отлаженным рынком сбыта. [10]

Малое количество номенклатуры обеспечивает ограниченное число поставляемых компонентов, которые могут поставлять небольшое количество поставщиков. При постоянном сотрудничестве возможны специальные цены и условия от поставщиков. [11] Стратегическое планирование позволяет заблаговременно планировать все покупки и продажи, что позволяет рассчитать

оптимальные складские запасы, логистические пути, сроки и прочее. Стратегическое планирование требует высоких компетенций только от руководящего состава, остальной персонал может быть компетенций ниже, ввиду большего времени для выполнения рабочих функций и их постоянности. Эти и прочие факторы характеризуют получившийся набор признаков для данной комбинации формы и типа предприятия. Сегментированная комбинаций - многовариантный тип имеют несколько пересечений с предыдущим рассмотренным случаем. Отличие состоит в том, что многовариантный тип подразумевает выпуск продукта с возможностью изменения готового продукта в рамках кастомизации. [12] В зависимости от широты ленточки продукции зависит и количество производимых вариаций продукции. Это увеличивает складские запасы и требует обратной связи с покупателями для корректировки партии производства в зависимости от спроса.

		Форма и тип предприятия					
		Сетевая					
		С минимальным и затратами	Многовариантный	Гибкий в отношении количества	Быстрореагирующий	Высокотехнологичный	Работающий по индив-ым заказам
Процессы управления	Степень доверия (отношения)	доверительные	доверительные	доверительные	интенсивные формальные	интенсивные доверительные	доверительные
	Распределение власти	централизованная координация	не важно	централизованная координация	децентрализованная координация	централизованная координация	децентрализованная координация
	Количество вовлеченного персонала	средний уровень руководителей	средний уровень руководителей, специализированные подразделения	высшее руководство, средний уровень руководителей	специализированные подразделения	высшее руководство	специализированные подразделения
Бизнес-процессы	Тип сети	смешанная сеть	стабильная цепочка	смешанная сеть	сеть проекта	стабильная цепочка	смешанная сеть
	Число партнеров	небольшое	небольшое	любое	любое	небольшое	любое
	Отрасль	разное	разное	разное	разное	разное	разное
	Интенсивность материального потока	высокая	высокая	не важно	не важно	не важно	низкая
	Степень вовлеченности персонала	выполнение отдельных функций	выполнение отдельных функций	активное участие	активное участие	активное участие	выполнение отдельных функций
	Частота инноваций	средняя	малая	малая	очень высокая	не важно	высокая
Вспомогательные процессы	Стадия жизненного цикла продукта	Зрелость, деградация	Рост, зрелость	Зрелость, деградация	рост	Рост, зрелость	не важно
	Географический охват	не важно	региональный уровень	национальный уровень, глобальный уровень	не важно	не важно	не важно
	Транспортная доступность	хорошая	отличная	отличная	отличная	хорошая	хорошая
	Пользование средствами транспорта	регулярно	интенсивно	не важно	не важно	редко	редко
	Склад	перевалка	минимальный/отсутствие	создание запасов, перевалка	комплектация	создание запасов	комплектация
	Квалификация персонала	низкая	средняя	высокая	высокая	высокая	высокая
	Объем планирования	стратегический	тактический	оперативный	оперативный	стратегический	не важно
	Число партнеров, участвующих в планировании	малое	малое	ограниченное	любое	малое	не важно
	Временной горизонт	долгосрочный	долгосрочный	долгосрочный	краткосрочный	долгосрочный	не важно
	Сложность информационного потока	низкая	средняя	низкая	низкая	высокая	высокая
	Интенсивность информационного потока	средняя	высокая	не важно	высокая	низкая	низкая
	Аппаратное обеспечение	стандартное	производительное	стандартное	стандартное	производительное	стандартное
Программное обеспечение	общий интерфейс	специфическое	общий интерфейс	общий интерфейс	стандартное	общий интерфейс	

Рис. 6. Схема морфологии видов предприятий для концепций управления движением материальных потоков (Часть 2)

Fig. 6. Morphology scheme of types of enterprises for the concepts of material flow control (Part 2)

Также измениться и объем планирования на тактический, так как уже необходимо ориентировать на спрос определенных моделей, однако и поддерживать основной выпуск. В этой связи увеличивается объем обрабатываемой информации и ее сложность. Эти и прочие особенности дают

полученный набор признаков. Далее рассмотрим функциональное предприятие высокотехнологичного типа. Такие компании сосредоточены на производстве инновационного продукта в ограниченном количестве. Срок выпуска не играет значение. Характерен большие складские

запасы основных средств производства, что обеспечивает гибкость производства. Все функции по созданию ценности сосредоточены внутри предприятия, что позволяет вести формальные партнерские отношения, а не ограниченность по времени дает гибкость в поставках. Эти особенности и прочие формируют полученный набор признаков. [13] И, наконец, функциональное предприятие, работающее по индивидуальным заказам. В данном случае основную роль играет клиент, с которым обговариваются все условия по выполнения заказа. [14] Полученные заказы могут быть различны, поэтому требуется хорошая логистическая доступность для доставки необходимых компонентов, вместе с тем сроки выполнения заказа обговорены заранее и могут быть расширены ввиду особенности продукта. Также необходима высокая квалификация персонала, чтобы подстраиваться под полученный заказ. Эти и другие особенности данной комбинации формы и типа предприятия дают полученный набор признаков.

Далее рассмотрим вторую часть схемы морфологии видов предприятий для концепций управления движением материальных потоков (Рисунок 6). Здесь представлена только сетевая форма организации предприятий вместе с шестью типами предприятия. Вариант с минимальными затратами отчасти схож с комбинацией сегментированная с низкими затратами, отличие заключается в фокусировании только ключевых компетенций в предприятии. Соответственно все предшествующие операции создания добавочной стоимости переходят на аутсорсинг. При не большой номенклатуре и массовом производстве поставляемые компоненты имеют низкую себестоимость и это позволяет добиться снижение затрат на покупку полуфабрикатов у поставщиков. [7, 15] Многовариантный тип в зависимости от широты линейки продукции имеет большее количество поставщиков. Однако, вместе с

увеличением партнеров, возрастает и требование в логистике, так как производство должно быть как минимум крупносерийным. Соответственно возрастает и частота поставок в зависимости от продаж определенной комплектации. Тип гибкий в отношении количества с сетевой формой предприятия имеет необходимость в прогнозировании спроса на продукт, для своевременной корректировки мощностей и объема выпускаемой продукции. При этом штат персонала должен иметь высокую квалификацию по нескольким специальностям, чтобы уметь оперативно ориентироваться по ситуации и при необходимости брать на себя нужные компетенции. База поставщиков выстраивается также оперативно в зависимости от спроса. Важно всегда иметь возможность для увеличения объема производства, чтобы полностью удовлетворить волну спроса и не потерять прибыль, при этом сделать это быстро. Быстрореагирующий тип с сетевой формой предприятия всегда должен ориентироваться на изменение рынка и подстраиваться под эти изменения, чтобы удерживать лидирующие позиции. Эффективность логистической системы здесь играет ключевую роль для быстрого вывода на рынок новой или модифицированной продукции. Такое предприятие может быстро выстраивать пути поставок и делать это быстро. Высокотехнологичный тип с сетевой формой предприятия занимается выпуском инновационной продукции. От цепей поставок требуется безопасность информационного потока, чтобы не допустить утечки информации. Поэтому к выбору партнеров здесь уделяется особое внимание. Для разработки высокотехнологичного продукта требуется высокая квалификация персонала и обеспечение гибкости основных ресурсов. При типе производства по индивидуальному заказу и сетевой форме предприятия продукт полностью зависит от желания клиента. [14,

15] Это требует возможности налаживания новых путей поставок при необходимости. Также требуется высокая компетенция персонала для оперативного реагирования на пожелания клиента. Эти и прочие особенности комбинаций типов предприятий с сетевой формой дают признаки, представленные на схеме.

Перейдем к третьей части схемы морфологии видов предприятий для концепций управления движением материальных потоков (Рисунок 7).

Виртуальная и сетевая формы предприятия во многом схожи. Отличия проявляются в том, что в виртуальном предприятии мы можем полностью формировать цепочку создания стоимости продукта от сырья до готового продукта. При этом мы можем включать или не включать собственные компетенции по созданию стоимости. Такая особенность дает нам преимущества по многим параметрам.

		Форма и тип предприятия					
		Виртуальная					
		С минимальными затратами	Многовариантный	Гибкий в отношении количества	Быстрореагирующий	Высокотехнологичный	Работающий по нидерландским заказам
Процессы управления	Степень доверия (отношения)	формальные	доверительные	интенсивные формальные	доверительные	интенсивные доверительные	доверительные
	Распределение власти	централизованная координация	децентрализованная координация	централизованная координация	децентрализованная координация	централизованная координация	децентрализованная координация
	Количество вовлеченного персонала	средний уровень руководителей	специализированные подразделения	высшее руководство, средний уровень руководителей	специализированные подразделения	высшее руководство	специализированные подразделения
Бизнес-процессы	Тип сети	сеть проекта	смешанная сеть	сеть проекта	сеть проекта	стабильная цепочка	смешанная сеть
	Число партнеров	любое	ограниченное	любое	любое	небольшое	ограниченное
	Отрасль	разное	разное	разное	разное	разное	разное
	Интенсивность материального потока	высокая	высокая	не важно	не важно	низкая	низкая
	Степень вовлеченности персонала	пассивное участие	выполнение отдельных функций	активное участие	активное участие	активное участие	выполнение отдельных функций
	Частота инноваций	малая	средняя	не важно	высокая	очень высокая	высокая
Стадия жизненного цикла продукта	не важно	Рост, зрелость	Зрелость, деградация	рост	Зарождение, рост	не важно	
Вспомогательные процессы	Географический охват	не важно	региональный уровень	не важно	не важно	не важно	не важно
	Транспортная доступность	не важно	отличная	хорошая	отличная	не важно	хорошая
	Пользование средствами транспорта	не важно	регулярно	не важно	регулярно	не важно	не важно
	Склад	не важно	комплектация	минимальный/отсутствие	перевалка	создание запасов	комплектация
	Квалификация персонала	высокая	средняя	высокая	высокая	высокая	высокая
	Объем планирования	стратегический	тактический	не важно	оперативный	стратегический	не важно
	Число партнеров, участвующих в планировании	малое	ограниченное	малое	малое	малое	малое
	Временной горизонт	не важно	не важно	среднесрочный	краткосрочный	долгосрочный	краткосрочный
	Сложность информационного потока	низкая	средняя	низкая	средняя	высокая	высокая
	Интенсивность информационного потока	высокая	высокая	не важно	средняя	средняя	низкая
	Аппаратное обеспечение	стандартное	производительное	стандартное	стандартное	производительное	стандартное
Программное обеспечение	специфическое	специфическое	специфическое	специфическое	специфическое	специфическое	

Рис. 7. Схема морфологии видов предприятий для концепций управления движением материальных потоков (Часть 3)

Fig. 7. Morphology scheme of types of enterprises for the concepts of material flow control (Part 3)

Мы можем контролировать себестоимость продукта, а значит контролировать издержки. Также возможность отсутствия собственных производственных мощностей дает с одной стороны зависимость от других производителей, что компенсируется количеством и качеством выбранных

поставщиков и субпоставщиков, а с другой дает полную свободу действий по отношению количества производимой продукции. [7, 15, 16] Мы можем запускать новый продукт параллельно с производимым независимо, при этом возможна кроссотраслевая платформа производства. Все эти и прочие особенности виртуального производства отлично сочетаются со всем типами производства.

Полученные результаты

Анализ выявленной морфологии предприятий показал, что не все представленные принципиальные формы организации и типы позиционирования предприятий могут быть совместимы и эффективно реализованы. Вместе с тем, выявленные возможные формы могут быть применены для описания частного варианта производства в упрощенной форме. В контексте выбора концепций управления движением материальных потоков данная методика определения морфологии предприятия является отправной точкой дискуссий и дальнейшего тактического и стратегического планирования.

Помимо вышеописанных преимуществ данной методики в качестве инструмента, существует ряд недостатков:

1) Нехватка компетентных квалифицированных сотрудников, которые способны грамотно вести логистическую политику компании на среднем и высоком уровне управления;

2) Методика даёт возможность получить только упрощенное понимание морфологии предприятия, что может ввести в заблуждение недостаточно подготовленных специалистов;

3) Цифровизация методики для внедрения в общую систему требует выведение сложных алгоритмических схем и программирования, что в свою очередь является дорогостоящими процессами.

Несмотря на недостатки, нынешние реалии и современные вызовы диктуют свои

условия и требования к производственным компаниям. Инновационные технологии, такие как сквозная цифровизация, предиктивные технологии, искусственный интеллект и прочие, в большинстве своем нуждаются в алгоритмических схемах. Представленное в данной статье исследование может стать основой для составления таких алгоритмов. Внедрение инновационных методов является обязательным в условиях цифровизации для дальнейшего роста предприятий и обеспечения конкурентоспособности на рынке.

Заключение

Промышленные задачи и проблемы являются одним из острейших вызовов современности. Глобальные изменения затронули практически все сферы жизнедеятельности человека, и предприятия адаптируются под данные условия. Для гибкого и адаптивного управления промышленным предприятием применяются различные инструментарий, в частности концепции управления движением материальных потоков, которые имеют методическую основу и совершенствуются с учетом тенденций.

Безусловно, существуют проблемы унификации методических подходов, так как частные случаи всегда имеют определенные нюансы. Новые пути, технологии, подходы и методы сменяют устоявшиеся нормы для улучшения эффективности существующих процессов и снижения издержек и рисков. Вместе с тем, множество предприятий – лидеров рынка, уже имеют опыт в сфере движения материальных потоков, который может быть применен и апробирован в промышленности, что даст больше выгод и возможностей.

Библиографический список

1. Санкции разрушили большинство международных логистических схем. Электрон. дан. - Режим доступа:

<https://oboz.info/sanktsii-razrushili-bolshinstvo-mezhdunarodnyh-logisticheskikh-shem/?ysclid=19zguhd1w0521471749>.

2. Левкин Г. Г. Основы логистики: учебное пособие / Г. Г. Левкин. - 4-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 240 с.

3. Управление цепями поставок в эпоху цифровой трансформации. Электрон. дан. - Режим доступа: <https://vc.ru/transport/78912-upravlenie-cepuyami-postavok-v-epohu-cifrovoy-transformacii>.

4. Nyhuis Peter, Reichardt Jürgen, Wiendahl Hans-Peter; Handbuch Fabrikplanung: Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten/München, Wien: Hanser. 2018.— 827 с.

5. Фирфаров А.С., «Влияние принципиальных форм организации производства на выбор концепции управления цепями поставок», Материалы студенческой научно-практической конференции «Автоматизация и информационные технологии (АИТ-2020)». Том 2: Сборник докладов института экономики и технологического менеджмента, – М.: ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2020. – 110с. Электрон. дан. - Режим доступа: https://stankin.ru/uploads/files/file_5eab2e46e22de.pdf

6. Фирфаров А.С., «Морфология типов предприятий», Научный альманах центрального черноземья ISSN 2313-5581 No3 ч.4 2022 г., Электрон. дан. - Режим доступа:

<https://drive.google.com/file/d/1ZCalEMZcNcLgLDqkJ1kLR9bNOYG0hyzH/view>

7. Wiendahl, H.P. Handbuch Fabrikplanung/ H.P. Wiendahl, J. Reichardt, P. Nyhuis. - Wien: Hanser, 2014 – 658 p.

8. Бойко В. П. Стратегии, модели проектирования и контроллинг инновационных бизнес-моделей //Контроллинг. – 2021. – №. 2. – С. 12-17.

9. Günther Schuh, Volker Stich. Springer-Verlag: Logistikmanagement: Handbuch Produktion und Management 6., 2012 г. – 312 p.

10. Холоднова А. В. Исследование системы снижения издержек производства за счет инновационных методов управления //Бизнес и стратегии. – 2016. – №. 1. – С. 19-21.

11. Волгин В. Логистика хранения товаров: практическое пособие. – Litres, 2022.

12. Титов С. А., Титова Н. В. Оценка экономических эффектов от кастомизации продукции российских промышленных предприятий //Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2022. – Т. 13. – №. 1. – С. 26-36.

13. Васькина М. Г., Ищенко-Падукова О. А. Инновационное развитие в контексте структурной модернизации: проблемы и тенденции //Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2016. – №. 2. – С. 57-64.

14. Виноградова М., Панина З. Организация и планирование деятельности предприятий сферы сервиса. – Litres, 2020.

15. Слонимская М. А. Сетевые формы организации экономической деятельности: концепции и модели развития. – 2019.

16. Позднеев Б. М. О создании научно-образовательного полигона" Виртуальное машиностроительное предприятие" //Новые информационные технологии в образовании: применение технологий" 1С" для развития компетенций цифровой экономики. – 2018. – С. 255-257

Поступила в редакцию – 25 марта 2023 г.

Принята в печать – 15 мая 2023 г.

Bibliography

1. Sanctions have destroyed most international logistics schemes. Electron. dan. - Access mode: <https://oboz.info/sanktsii-razrushili-bolshinstvo-mezhdunarodnyh-logisticheskikh-shem/?ysclid=19zguhd1w0521471749>.
2. Levkin G. G. Fundamentals of logistics: textbook / G. G. Levkin. - 4th ed. - Moscow; Vologda: Infra-Engineering, 2021.-240 p.
3. Supply chain management in the era of digital transformation. Electron. dan. - Access mode: <https://vc.ru/transport/78912-upravlenie-cepyami-postavok-v-epohu-cifrovoy-transformacii>
4. Nyhuis Peter, Reichardt Jürgen, Wiendahl Hans-Peter; Handbuch Fabrikplanung: Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten/München, Wien:Hanser. 2018.— 827 p.
5. Firfarov A.S., "The influence of fundamental forms of production organization on the choice of the supply chain management concept", Materials of the student scientific and practical conference "Automation and Information Technologies (AIT-2020)". Volume 2: Collection of reports of the Institute of Economics and Technological Management, Moscow: STANKIN Moscow State Technical University, 2020. – 110с. Electron. dan. - Access mode: https://stankin.ru/uploads/files/file_5eab2e46e22de.pdf
6. Firfarov A.S., "Morphology of types of enterprises", Scientific almanac of the Central Chernozem region ISSN 2313-5581 No3 part 4 2022, Electron. dan. - Access mode: <https://drive.google.com/file/d/1ZCaEMZcNcLgLDqkJ1kLR9bNOYG0hyzH/view>
7. Wiendahl, H.P. Handbuch Fabrikplanung/ H.P. Wiendahl, J. Reichardt, P. Nyhuis. - Wien: Hanser, 2014 – 658 p.
8. Boyko V. P. Strategies, design models and controlling of innovative business models //Controlling. – 2021. – №. 2. – Pp. 12-17.
9. Günther Schuh, Volker Stich. Springer-Verlag: Logistikmanagement: Handbuch Produktion und Management 6., 2012 – 312 p.
10. Kholodnova A.V. The study of the system of reducing production costs through innovative management methods //Business and strategies. – 2016. – No. 1. – pp. 19-21.
11. Volgin V. Logistics of goods storage: a practical guide. – Liters, 2022.
12. Titov S. A., Titova N. V. Assessment of economic effects from customization of products of Russian industrial enterprises //Strategic decisions and risk management. - 2022. – Vol. 13. – No. 1. – pp. 26-36.
13. Vaskina M. G., Ishchenko-Padukova O. A. Innovative development in the context of structural modernization: problems and trends //State and municipal administration. Scientific notes. – 2016. – No. 2. – pp. 57-64.
14. Vinogradova M., Panina Z. Organization and planning of the activities of service enterprises. - Liters, 2020.
15. Slonimskaya M. A. Network forms of economic activity organization: concepts and development models. – 2019.
16. Pozdnev B. M. On the creation of the scientific and educational polygon "Virtual machine-building enterprise" //New information technologies in education: the use of IC technologies for the development of digital economy competencies. – 2018. – pp. 255-257

Received for publication - March 25, 2023.

Accepted for publication – May 15, 2023.