

УДК 65.011

О.А. Dudyreva, L.V.Kostyuk, L.S.Gogua

ON THE CLASSIFICATION OF PRODUCTION PROCESSES

The article analyzes modern approaches to the classification of production processes. Classifications of production processes "by the nature of the equipment used" and "by the degree of continuity" are considered in detail. The criterion of continuous and discontinuous production processes is formulated. The classification of the levels of automation of processes in the production system is proposed.

Keywords: classification, production process, continuous and discontinuous (discrete) processes, automation, digitalization of production.

О.А.Дудырева¹, Л.В.Костюк², Л.С.Гогуа³

О КЛАССИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

В статье анализируются современные подходы к классификации производственных процессов. Подробно рассмотрены классификации производственных процессов "по характеру используемого оборудования" и "по степени непрерывности". Сформулирован критерий непрерывного и прерывного процессов производства. Предложена классификация уровней автоматизации процессов в производственной системе.

Ключевые слова: классификация, производственный процесс, непрерывные и прерывные (дискретные) процессы, автоматизация, цифровизация производства.

DOI: 10.36807/2411-7269-2025-1-40-88-90

В теории "Производственного менеджмента" и "Организации производства" особое место занимает изучение основ, структуры и классификации производственных процессов. Классификация производственных процессов призвана составить комплексное, подробное и системное представление о многообразных производственных процессах, реализуемых промышленными предприятиями. При этом классификация производственных процессов должна отвечать требованиям универсального подхода к изучению процессов производства, а с другой стороны, дать возможность отразить отраслевые особенности производства.

Опираясь на многолетний опыт преподавания "Производственного менеджмента" и "Организации производства" и взгляды научной школы менеджмента Технологического института, авторы статьи постараются сформулировать некоторые, по-нашему мнению, значимые противоречия и сложности в современных подходах к классификации производственных процессов.

Развитие производственных систем, усложнение технологических процессов, а также качественные трансформации в парке промышленного оборудования заставляют нас обратить внимание на такой классификационный признак, который в практике изуче-

¹ Дудырева О.А., доцент кафедры менеджмента и маркетинга, кандидат экономических наук, доцент; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)", г. Санкт-Петербург

Dudyreva O.A., Associate Professor of the Department of Management and Marketing, PhD in Economics, Associate Professor; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint Petersburg State Technological Institute (Technical University)", Saint Petersburg

Email: olga_dudr@mail.ru

² Костюк Л.В., доцент кафедры менеджмента и маркетинга, кандидат экономических наук, доцент; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)", г. Санкт-Петербург

Kostyuk L.V., Associate Professor of the Department of Management and Marketing, PhD in Economics, Associate Professor; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint Petersburg State Technological Institute (Technical University)", Saint Petersburg

Email: l-kostuk@yandex.ru

³ Гогуа Л.С., заведующая кафедрой менеджмента и маркетинга, кандидат экономических наук, доцент; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)", г. Санкт-Петербург

Gogua L.S., Head of the Department of Management and Marketing, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint Petersburg State Technological Institute (Technical University)", Saint Petersburg

E-mail: lali_spb@mail.ru

ния производственных процессов формулируется "по характеру используемого оборудования". Наиболее устоявшееся описание этого классификационного признака предполагает выделение процессов локальных (открытых) и закрытых (аппаратурных).

Локальными (открытыми) традиционно считаются процессы обработки предмета труда с применением набора инструментов и механизмов. К закрытым (аппаратурным) относят процессы, протекающие в специальных агрегатах (печах, ваннах, колоннах). Таким образом рассматривался труд, например, станочного рабочего и аппаратчика, и основным смысловым различием становилось возможное визуальное наблюдение и контроль за ходом процесса или активное участие в процессе обработки предмета труда. Долгое время работа станочного рабочего, например, в ходе металлообработки, была примером локальных (открытых) процессов. Однако, с появлением таких видов оборудования как металлообрабатывающие станки с числовым программным управлением (ЧПУ) или многопозиционные обрабатывающие центры, процессы металлообработки становятся закрытыми (аппаратурными) с преобладающими функциями контроля и наблюдения оператора станка с ЧПУ.

Классификационный признак "по характеру движения предметов труда в процессе обработки" или "по степени непрерывности" выделяет процессы непрерывные и прерывные (дискретные). Чаще всего в учебной литературе бытует понятие процессов непрерывных как процессов с непрерывным превращением исходных материалов в готовый продукт, требующий соблюдения технологических режимов производства. Процессы дискретные же трактуются как процессы, содержащие перерывы. В данном описании присутствует смешение понятий "организация производственного процесса" и "реализация технологии производства продукта", что по сути своей совершенно разные вещи. Сборка автомобиля или любое машиностроительное производство, как классическое дискретное производство, может быть организовано как непрерывный процесс производства, например, в круглосуточном режиме с точным соблюдением технологических режимов, которые важны во всех производственных системах.

И, тем не менее, машиностроение всё равно остаётся по своей сути процессом дискретным. Каким же должен быть отличительный признак дискретного процесса, который может стать универсальным критерием, точно и без дополнительных объяснений выделяющий процессы непрерывные и процессы прерывные (дискретные)? Предложение авторов данной статьи родилось из общения и консультаций с технологами и "производственниками", и состоит в формулировке критерия непрерывного и прерывного процессов производства. По-нашему мнению, это возможность остановки процесса производства без потери потребительских (качественных) характеристик готового продукта. Так, прервать сборку автомобиля на поточной линии возможно, а вот синтез метанола в колонне – нет.

И наконец, такой, казалось бы, очевидный классификационный признак производственных процессов "по степени механизации и автоматизации". Уже достаточно долго устойчива следующая градация производственных процессов в этом классификационном признаке: ручные, механические, машинные, машинно-автоматизированные, автоматизированные и комплексно-автоматизированные. Если первые пять позиций вопросов не вызывают, то понятие "комплексно-автоматизированного процесса" в современных условиях активной цифровизации производства нужно, по-нашему мнению, серьёзно конкретизировать. Какую степень охвата автоматизацией и в каких производственных процессах считать комплексной? Автоматизацию основных и вспомогательных процессов как в условиях гибких производственных систем (ГПС)? Логическим продолжением автоматизации является использование промышленных роботов на обрабатывающих центрах и станках с ЧПУ.

Ещё один уровень автоматизации – автоматизация инженерных расчётов и конструкторских решений. Как учесть в рамках одного понятия "комплексно-автоматизированный процесс" степень автоматизации систем автоматизированного проектирования (САПР) и разработки электронной чертёжной документации новой продукции, которые используют оборудованием с программируемыми блоками?

А как можно выделить в рамках одного понятия автоматизацию управления, признание автоматизированных систем управления производством (АСУП)?

Тот же вопрос относительно реализации так называемой пирамиды автоматизации на предприятии, представленной на Рис. 1.

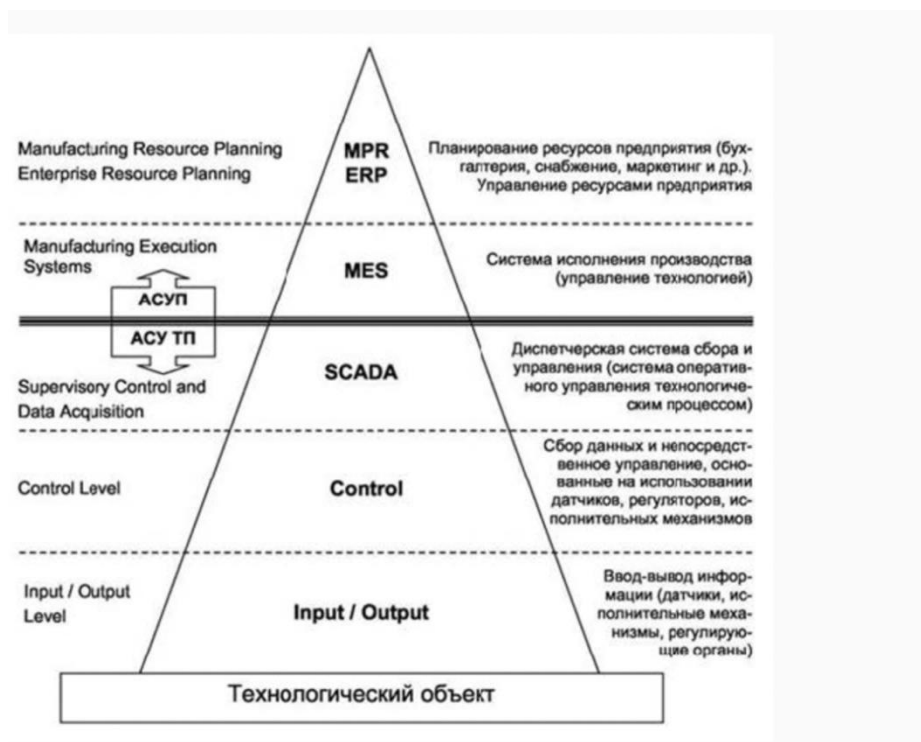


Рисунок 1 – Пирамида информационной структуры управления предприятием [1]

Вместо обобщённого до nepозволительно укрупнённого уровня понятия "комплексной автоматизации" процессов необходимо конкретизировать уровни автоматизации процессов в производственной системе, что особенно актуально в современных условиях цифровизации промышленности:

1. Автоматизация процессов на уровне оборудования (основного, вспомогательного, применение промышленных роботов, датчики, приводы, сети).
2. Уровень автоматизации технологических процессов или Автоматизированные системы управления технологическими процессами производства (АСУТПП).
3. Уровень автоматизации оперативным ходом производственных процессов – исполнительные производственные системы MES.
4. Уровень автоматизации в рамках бизнес-среды (ERP, MRPII) при условии горизонтальной и вертикальной интеграции производственных процессов в автоматизированных модулях.

Пожалуй, только четвёртый из вышеперечисленных уровней и может считаться комплексной автоматизацией производственных процессов в период современной цифровизации производства.

Список использованных источников

1. <http://mc-plc.ru/asu/ponyatie-asu-tp.htm> (дата обращения: 14.11.2024).
2. Производственный менеджмент. Теория и практика: учебник для вузов / И.Н. Иванов [и др.]; под редакцией И.Н. Иванова. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 546 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16517-3.
3. Производственный менеджмент. Практический курс: учебное пособие для вузов / И.Н. Иванов [и др.]; под общей редакцией И.Н. Иванова. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 334 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18255-2.
4. Производственный менеджмент: учебник и практикум для вузов / Л.С. Леонтьева [и др.]; под ред. Л.С. Леонтьевой, В.И. Кузнецова. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 279 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16694-1.