Самуйлов Валерий Михайлович. Методология и технология формирования модулей функционального соответствия для повышения эффективности организации производства на железнодорожном транспорте : Дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.28 : Москва, 1999 274 c. РГБ ОД, 71:00-8/220-9

**Содержание к диссертации**

Введение

**ГЛАВА 1. Системный анализ тенденций развития и выявление основных противоречий в процессах организации и управления железнодорожным транспортом в современных условиях 16**

1.1 Лендеции развития процессов организации и управления железнодорожным транспортом 16

1.2. Системный анализ и выявление противоречий научно-технического прогресса 26

1.3. Структуризация процессов развития и выделение основных этапов НТР 42

1.4. Концептуальная модель создания технологии организации производства на современном этапе НТР 53

**ГЛАВА 2. Теоретические моделирования и технологии формирования модулей функционального соответствия 57**

2.1. Методологические принципы технологии формирования модулей функционального соответствия 57

2.2. Имитационное моделирование - механизм формирования модулей 62

2.3. Жизненный цикл технологических процессов - комплексный критерий для установления функционального соответствия 81

2.4. Процесс установления тесноты взаимосвязей между параметрами 90

**ГЛАВА 3. Эффективность функционирования составляющих производственного технологического процесса - основа для выявления индикаторов функционального соответствия 103**

3.1. Повышение достоверности и надежности контроля качества продукции 104

3.2. Совершенствование метрологического обеспечения процедуры измерения при установлении функционального соответствия ... 123

3.3. Установление взаимосвязей между параметрами модуля «материал - изделие» 134

**ГЛАВА 4. Технологии формирования модулей функционального соответствия для организации и управления в автоматизированных производствах 140**

4.1. Исходные предпосылки для формирования модулей функционального соответствия при организации и управлении процессами 142

4.2. Модуль функционального соответствия, характеризующий уровень автоматизации производства 153

4.3. Модуль функционального соответствия технологичности принятия решения по организации и управлению 160

**ГЛАВА 5. Принципы технологии формирования модулей функционального соответствия для решения социально-экономических задач на железнодорожном транспорте 177**

5.1. Процесс принятия решений для социально-экономических задач 177

5.2. Специфические особенности подготовки специалистов при реализации модулей функционального соответствия кадров... 191

5.3. Модуль функционального соответствия процесса финансирования грузоперевозок 208

Заключение 214

Библиография 218

Приложения 233

* [Структуризация процессов развития и выделение основных этапов НТР](http://www.dslib.net/organizacja-proizvodstva/metodologija-i-tehnologija-formirovanija-modulej-funkcionalnogo-sootvetstvija-dlja.html#837651)
* [Жизненный цикл технологических процессов - комплексный критерий для установления функционального соответствия](http://www.dslib.net/organizacja-proizvodstva/metodologija-i-tehnologija-formirovanija-modulej-funkcionalnogo-sootvetstvija-dlja.html#837652)
* [Совершенствование метрологического обеспечения процедуры измерения при установлении функционального соответствия](http://www.dslib.net/organizacja-proizvodstva/metodologija-i-tehnologija-formirovanija-modulej-funkcionalnogo-sootvetstvija-dlja.html#837653)
* [Модуль функционального соответствия, характеризующий уровень автоматизации производства](http://www.dslib.net/organizacja-proizvodstva/metodologija-i-tehnologija-formirovanija-modulej-funkcionalnogo-sootvetstvija-dlja.html#837654)

**Введение к работе**

Высокая динамика, стохастичность процессов реформирования социально-экономических отношений в нашем обществе, структурная перестройка не только экономики, но и социальной, политической и других сфер деятельности требуют разработки принципиально новых методов и технологий организации и управления сложными и неупорядоченными объектами.

Главными при такой постановке вопроса становятся факторы, обеспечивающие и регламентирующие все виды взаимодействий между различными организационными структурами: внутри самих отраслей, между различными отраслями, с органами государственной и местной власти и т.п. Таким образом, на сегодняшний день появилась острая потребность разрешения противоречий, возникших между высокой динамикой научно-технического прогресса и традиционными методами организации и управления, сформировавшимися на основе командно-административной системы.

Наиболее характерной отраслью, в которой это противоречие четко выражено, является система Федерального железнодорожного транспорта, которая отнесена к категории естественных монополий и обеспечивает четверть мирового грузооборота и 15 % пассажирооборота.

Изменившиеся условия функционирования железнодорожного транспорта, связанные со снижением перевозочной работы, введением жесткого регулирования финансов отрасли со стороны Государства, необходимостью повышения конкурентоспособности, улучшением управляемости перевозочным процессом при значительном сокращении издержек на перевозки, требуют совершенствования структуры управления отраслью.

Решение этих задач возможно: - при переходе, в основном, на двухзвенную систему управления: министерство - железная дорога, общесетевое предприятие, учреждение, что позволит значительно снизить затраты на управление за счет упразднения промежуточных производственных звеньев; - при создании крупных железных дорог на базе внедрения информационных технологий управления перевозками, системы фирменного транспортного обслуживания и управлении ресурсами.

Основными целями совершенствования организации и управления отраслью являются следующие: повышение заинтересованности всех структур управления в экономической эффективности решений и ответственности за использование финансовых и материальных ресурсов; формирование механизма гибкого реагирования структур на необходимость сокращения затрат при снижении объемов перевозок и работ; создание условий для наиболее полного, комплексного использования мощностей заводов, депо, цехов и мастерских; снижение затрат на управление и на промежуточные производственные звенья.

Выработать гибкую и динамичную стратегию производства в современных условиях невозможно без глубокого системного анализа научно-технического прогресса, выявления основных противоречий, сдерживающих это развитие, и создание принципиально новых подходов к эффективному решению комплексных проблем организации и управления современным производством. Наиболее остро эти проблемы проявляются в таких сложных, многоаспектных и разномасштабных объектах развития, каким является Федеральный железнодорожный транспорт на этапе реформирования социально-экономических отношений и его технического перевооружения.

Основной проблемой диссертационного исследования является выявление направлений повышения эффективности организации производства, путей установления тенденций проявления научно-технического прогресса и применения системных методов моделирования, информационного представления объектов и процесса принятия решений.

Под организацией, в общенаучном плане, принято понимать совокупность действий, ведущих к регулированию и устойчивому взаимодействию всех частей одного процесса. Управление выступает как функция организованных систем, обеспечивающая сохранение их определенной структуры, поддержку устойчивой деятельности, реализацию программы и целей деятельности. Таким образом, организация и управление - это основа механизмов, обеспечивающих устойчивое функционирование системы.

Под устойчивостью автор понимает обеспечение равновесного состояния процесса функционального соответствия: «Ресурс - Потребность» во всех аспектах их проявления. В данном случае устойчивость выступает как основной критерий организации, независимо от масштаба и вида деятельности.

Актуальность проблемы диссертационного исследования, таким образом, обусловлена: необходимостью разработки теоретико-методологического обоснования концепции решения комплексных проблем железнодорожного транспорта на основе научно-технического прогресса; выявленными противоречиями между динамикой развития железнодорожного транспорта и традиционно сложившимися методами организации производства; необходимостью технического перевооружения отрасли и перехода на широкое применение высокопроизводительной техники, автоматизированных комплексов, применение робототехники и т.п.; вполне осознанной потребностью применения системных методов моделирования, проектирования и современных информационных технологий для решения широкого круга задач организации и управления; созданием в настоящее время современных технологий подготовки и управления кадрами, необходимостью повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта в грузовых сообщениях.

Степень разработанности проблемы. Разработка проблемы управления НТР и связанных с этим организацией производства и подготовкой трудовых ресурсов имеет давнюю традицию как за рубежом, так и в нашей стране. В диссертации эти проблемы рассматриваются в широком научном контексте, включая теорию систем, общую теорию управления, социальную инженерию и социальные технологии, системотехнику, другие отрасли теоретического знания.

Труды «классического» этапа развития научной мысли - зарубежной и отечественной отражают, как правило, общую типологию подходов и явлений. Современный период в изучении проблемы НТР в значительной мере связан с вопросами информатизации, и её социально-экономических последствий в процессе трансформации современного общества. Особенность нынешнего периода учёным и специалистам видится в переходе к новым формам организации производства и труда, опирающимся на принципиально иные управленческие и коммуникационные технологии. Создание единого и многомерного пространства меняет не только организационные структуры в развитии машин, автоматической системы машин, но и функции трудового процесса, мотивацию трудового поведения человека, систему организации и нормирования груда.

С разработкой новых идей в сфере организации и управления производством связан научный поиск ряда отечественных ученых Л.И. Абалкина, А.Г. Аганбегяна, А.И. Анчишкина и других. Организационно-экономические проблемы научно-технического прогресса и НТР исследуются в монографиях и статьях В.Д. Камаева, Г.А. Краюхина, В.Г. Лебедева, Д.М. Палтеровича, А.А. Синягова, С.А. Хейнмана, В.Н. Черковца, Ю.А. Яковца и других ученых. Методологии определения народнохозяйственной экономической эффективности посвящены работы Т.С. Хачатурова, М.А. Виленского, Ю.С. Львова, В.В. Новожилова, А.И. Ноткина и других.

При всей условности разграничения этапов развития научных исследований нельзя, тем не менее, не видеть их качественных различий в подходах к наиболее значимым и сложным вопросам общественного бытия. Становится все более очевидной глобализация проблем, с которыми столкнулось человечество на рубеже нового тысячелетия. Современный мир стоит перед лицом острейших экологических и социальных угроз. С другой стороны, НТР, опыт разрешения социально-экономических противоречий открывают заманчивые перспективы. При этом становится понятной известная «конвергентность» исследовательских процессов в сфере управления, организации производства, в том числе на уровне отрасли.

Показательны с этой точки зрения, посвященные системному анализу транспортных проблем труды В.Н. Лившица, А.Л, Лисицина, Г.С. Переселенкова, СП. Першина, И.П. Стабина, Л.В. Петровой; моделированию транспортных потоков - П.А. Козлова, Э.И. Позамантира, В.В. Сильянова и ещё ряда учёных.

Математические модели и методы применительно к транспорту в целом рассматриваются в трудах В.М. Акулиничева, Г.Г. Иванова, СЯ. Луцкова, А.А. Смехова, Э.С. Спиридонова; к отраслевой экономике - в исследованиях И.В. Белова, А.С. Болотина, В.А. Галабурды, Б.А. Волкова, А.Д. Шишкова, В.Я. Шульги и других.

Различные аспекты эффективности новых технологий и повышения качества эксплутационной работы железных дорог представлены в трудах Ю.В. Дьякова, М.Е. Мандрикова, В.А. Персианова, СМ. Резера, М.Ф. Трихункова, Н.С Ускова и других учёных.

Анализ научных публикаций по проблематике, связанной, в первую очередь, с формированием кадрового потенциала железнодорожного транспорта (Г.И. Аколзина, Н.М. Бурносов, В.И. Галахов, Б.А. Левин др.), также обнаруживает согласованность принципиальных исследовательских подходов с общими направлениями современных теоретических разработок.

Тем не менее, большинство опубликованных научных работ носит традиционный характер, недостаточно учитывает специфику экономических преобразований в обществе и настоятельные запросы рынка. Более того, становится все очевиднее, что исследователям до сих пор не удалось выйти на решение создания целостной концепции системного анализа НТР.

Недостаточно исследованы организационно-экономические противоречия научно-технического прогресса. Нет концептуальной модели формирования функционального соответствия для решения задач организации производства, базирующейся на принципах устойчивого развития, модульности и многовариантности решений. Все вышеизложенное обуславливает актуальность темы настоящей диссертации.

Цель диссертационного исследования - создание методологии и технологии формирования модулей функционального соответствия для повышения эффективности организации и управления производством на железнодорожном транспорте в современных социально-экономических условиях.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи: выявить основные противоречия и определить тенденции развития процессов организации и управления железнодорожным транспортом в современных социально-экономических условиях; разработать концептуальную модель формирования функционального соответствия при решении задач организации технологических производственных процессов; сформулировать теоретические принципы моделирования и технологии формирования модулей функционального соответствия; разработать принципы и процедуры структуризации составляющих технологического процесса для формирования модулей функционального соответствия; разработать и адаптировать формализованные математические методы и технологии установления функционального соответствия; создать методическую основу выявления индикаторов и разработать экономико-математические методы оценки модулей соответствия различного вида и назначения.

Научная новизна диссертации отражена в следующих положениях: предложены новая концепция и теоретическое обоснование технологии организации и управления комплексными проблемами на основе научно-технической революции; разработаны теоретические принципы и процедуры технологии формирования модулей функционального соответствия; разработан комплекс методов экономической оценки соответствия - как основа для создания динамической системы индикаторов; предложен комплекс теоретических и операционных понятий, раскрывающих предметную область, логику организации и управления системой машин и автоматической системой машин.

Объект исследования - открытая, гибкая, динамически развивающаяся и объективно складывающаяся структура управления комплексными проблемами на основе НТР во всех взаимосвязанных уровнях отраслевой организации (на примере системы железнодорожного транспорта).

Объектом исследования также являются черная металлургия, производящая электротехническую сталь, и электротехническая промышленность, изготавливающая из нее трансформаторы для железнодорожных предприятий.

Предмет исследования — технология, методы и механизмы процесса организации и управления комплексными проблемами научно-технической революции.

Теоретико-методологическую основу исследования составляют положения теории систем, общей теории управления и системного анализа, социологии управления, информатики, теоретических основ технологизации управленческих процессов, теории моделирования и прогнозирования трудовых и производственных отношений. Автор опирается также на законодательные и нормативные документы Российской Федерации и Министерства путей сообщения, касающиеся внедрения информатизации и новых образовательных технологий.

Многолетние исследования, проведённые диссертантом, включали изучение и выявление наиболее важных проблем развития отрасли по сложным и противоречивым моментам взаимоотношений железных дорог с клиентами, конкурентоспособности железнодорожного транспорта по сравнению с другими видами транспорта и границ складывающегося рынка труда.

Кроме того, научно-техническая революция требует непрерывного переосмысления условий взаимодействия различных социально-экономических структур, формирующихся не только рыночной средой, но и складывающимся менталитетом России, а также многолетним опытом нашей страны.

Практическая значимость и реализация результатов исследования

Основа диссертационной работы — исследования, выполненные автором в рамках реализации отраслевой комплексной программы МПС РФ «Информатизация 2005 г.», где в 1997-1999 годах соискателем по заказу служб управления персоналом и информационных технологий разработана «Концепция социально-экономического обеспечения информатизации на Свердловской железной дороге».

Автор принимает активное участие в реализации «Программы повышения конкурентоспособности Свердловской железной дороги в сфере грузовых перевозок на 1999 год». Данная программа разработана на базе исследований, проведенных в 1997 - 1998 годах группой ученых, под руководством соискателя, в Уральской государственной академии путей сообщения.

Под руководством и при непосредственном участии автора подготовлен самостоятельный раздел «Разработка социально-психологического обеспечения осуществления программы» в отраслевой программе МПС РФ «Улучшение организации и дисциплины труда на предприятиях Свердловской железной дороги на 1995-1996 годы».

Сущность, основные методы формирования и использования новой социально-экономической категории «кадровый модуль)) разрабатывались автором во исполнение приказа Министерства путей сообщения СССР № 216у от 05.04.88 «О создании резерва на выдвижение из числа перспективной молодежи» и в соответствии с договором между Главным управлением кадров и учебных заведений МПС СССР и Уральским электромеханическим институтом инженеров железнодорожного транспорта им. Я. М. Свердлова (№ ЦКздрУ-14/7 3-3; шифр 24.00.04 / 87.90.90 от 06.12.88).

Социально-экономические исследования в диссертации проведены в соответствии с «Координационным планом научных исследований по проблемам экономического и социального развития Уральского экономического района на 1986-1990 годы» (Свердловск: Межведомственный совет по координации научных исследований / Экономическая секция. -1986. - С.26. - Тема 16).

Методические материалы по определению экономической эффективности средств неразрушающего контроля разработаны во исполнение «Комплексной программы работ на 1976-1985 годы по метрологическому обеспечению контроля качества электротехнической стали по электромагнитным свойствам / Раздел 3. Разработка методики расчета экономической эффективности повышения достоверности контроля качества электротехнической стали», согласованной с Минчерметом СССР, Минэлектротехпромом СССР и утвержденной Госстандартом СССР 29.10.75.

Организационно-экономические вопросы совершенствования структуры межотраслевого временного научно-технического коллектива «ЭТС — контроль», а также разработка методики определения экономической эффективности контрольно-измерительного и вычислительного комплексов выполнялись автором по поручению временного коллектива «ЭТС — контроль» (Постановление ГКНТ и Президиума АН СССР от 30.12.85 № 722/160).

Основные положения диссертации использованы при чтении лекций руководящим работникам Свердловской железной дороги на факультете повышения квалификации Уральского государственного университета путей сообщения. Соискатель разработал и читает факультативный учебный курс «Социально-экономические вопросы научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте» для студентов Уральского государственного университета путей сообщения специальностей «Коммерция» и «Менеджмент», специализация «Управление персоналом».

Апробация. Основные положения работы докладывались автором и обсуждались на симпозиуме в США (Чикаго, 1980 г.), 36 международных, всесоюзных, всероссийских, республиканских, межвузовских, региональных конференциях и сетевых совещаниях (Москва, Киев, Минск, Ростов на Дону, Ижевск, Новосибирск, Уфа, Екатеринбург, Тюмень, Иркутск, Краснодар, Донецк, Пенза, Пермь и др.).

В качестве примера можно привести следующие: ХП Всесоюзная научно-техническая конференция по неразрушающему контролю. (Свердловск 1990 г.); «Фундаментальные и прикладные исследования - транспорту». (Екатеринбург. 1996 г.); «Проблемы повышения эффективности транспортного комплекса региона»: I Межрегиональная научно-практическая конференция. (Пенза. 1997 г.); «Проблемы железнодорожного транспорта и транспортного строительства в Сибири». (Новосибирск. 1997 г.); «Железнодорожный транспорт сегодня и завтра»: Международная научно-техническая конференция. (Екатеринбург. 1997г.); Международная научно-практическая конференция «Управление — 98. Управление реструктуризацией экономики». (Государственный университет управления. Москва, 1998 г.); «Современные проблемы экономики и управления на железнодорожном транспорте»: Научно - практическая конференция. (Московский государственный университет путей сообщения. Москва. 1999 г.); «Региональные вопросы совершенствования управления персоналом железнодорожного транспорта»: Международная научно-практическая конференция. (Ростов-на-Дону 1999 г.).

С научным докладом «Теория и методология определения экономической эффективности новых автоматизированных средств неразрушающего контроля» автор выступил на сессии научного совета АН СССР по проблеме «Неразрушающие физические методы контроля» (Москва. 1988 г.). Соискатель сделал научный доклад по теме «Разработка социально-психологического обеспечения осуществления программы» на сетевом совещании - семинаре «Об опыте работы Свердловской железной дороги по внедрению программы повышения эффективности организации и дисциплины труда на предприятиях дороги» (г.Пермь, октябрь 1995 г.).

Публикации. Результаты выполненных исследований опубликованы в 130 работах. Среди них - три монографии (одна депонирована), четыре книги (в соавторстве), десять брошюр (в соавторстве), учебное пособие, статьи в журналах, сборниках научных трудов и тезисы докладов общим объемом 100 авторских печатных листов.

## Структуризация процессов развития и выделение основных этапов НТР

Выражением противоречия потребительной стоимости и стоимости новой техники являются их непосредственная несоизмеримость и возможность разнонаправленного движения. В условиях НТП возрастающему количеству новой техники, как выражению вещественного богатства, может соответствовать понижение ее стоимости.

Отмеченные противоположности потребительной стоимости и стоимости порождают противоречивость интересов предприятий, выступающих одновременно производителями и потребителями новой техники. Как потребитель предприятие заинтересовано прежде всего в способности новой техники снижать затраты, приносить дополнительный эффект. Предприятие как производителя интересует, в первую очередь, реализация стоимости новой техники, возмещение повышенных затрат, связанных с ее производством. Эта различная оценка новой техники выражается в объективном противоречии между заинтересованностью предприятия в создании продукции высокого технико-экономического уровня и качества, с одной стороны, и необходимостью дополнительных затрат на ее создание и освоение, отражающихся на результатах его хозяйственной деятельности, — с другой.

Говоря о взаимосвязи потребительной стоимости и стоимости новой техники, следует учитывать еще ряд обстоятельств. Во-первых, потребительная стоимость определяет сам уровень затрат, соответствующий требованиям потребителя к качеству новой техники. Во-вторых, стоимостные оценки оказывают влияние на потребительную стоимость, побуждая к экономии затрат; это диктует ограничение качества новой техники определенным целесообразным уровнем. В-третьих, в условиях НТП потребительские качества и эффект новой техники должны расти быстрее, чем затраты на нее, т.е. должна снижаться стоимость единицы эффекта.

Очевидно, что при формировании планов НТП приоритет принадлежит потребительной стоимости. Тем не менее, критерий полезности новой техники не может быть единственным, он должен сочетаться с критерием минимизации затрат на удовлетворение общественной потребности в данном виде техники. Взвешивание и постановление потребительского эффекта и затрат труда на новую технику, осуществляющееся в стоимостной (денежной) форме, характеризует ее экономическую эффективность. В то же время, необходимо непосредственно сопоставлять те или иные натурально-вещественные или стоимостные показатели техники, определять величину стоимости новой продукции в расчете на единицу ее полезного эффекта (например, ее производительности), и т.п.

Отбор новой техники по уровню ее экономической эффективности вынуждает предприятие одновременно ориентироваться на качественно различные критерии — эффективность собственной деятельности и общественную норму эффективности НТП. В результате при планировании НТП выявляется новое противоречие — между экономической и социально-экономической эффективностью, народнохозяйственной и хозрасчетной эффективностью новой техники. В экономической литературе последнее объясняется, как правило, несовпадением экономических оценок затрат и результатов со стороны общества и предприятия: народнохозяйственный подход требует учета и полных затрат общественного труда, связанных с созданием новой техники, и экономии совокупных затрат от ее применения. Хозрасчетный подход связан с учетом лишь части расходов общества — себестоимости новой техники и экономии, выраженной в росте прибыли и рентабельности данного предприятия.

По поводу как несовпадения, так и взаимосвязи указанных видов эффективности в экономической литературе высказываются различные точки зрения. Согласно одной из них, народнохозяйственный эффект новой техники больше эффекта ее функционирования на отдельных предприятиях. В соответствии с другой — общая величина хозрасчетного эффекта больше народнохозяйственного из-за повторного счета затрат. Наиболее верной нам представляется третья точка зрения, основывающаяся на том, что при прочих равных условиях величина и динамика народнохозяйственного эффекта совпадают с суммой эффектов, получаемых отдельными предприятиями — производителями и потребителями новой техники. Эта точка зрения отвечает единству экономической природы народнохозяйственной и хозрасчетной эффективности НТП, отражает их внутреннюю взаимосвязь.

Признавая наличие последней, многие экономисты, однако, сводят ее лишь к приоритету народнохозяйственного эффекта и необходимости его учета в эффекте предприятия. Такое решение приводит к искусственному противопоставлению народнохозяйственного и хозрасчетного эффекта, к недооценке хозрасчетных интересов при планировании производства и использовании новой техники. В итоге, среди значительного числа экономистов все еще распространены взгляды на научно-технический прогресс как на объект, принципиально неприемлемый или мало подходящий для использования хозрасчета.

Причина такого положения кроется, на наш взгляд, в упрощенном понимании сложной диалектики народнохозяйственных и хозрасчетных интересов в области планирования и эффективности НТП. Нередко утверждают, что преобладание хозрасчетных интересов может вести к выпуску неэффективной для народного хозяйства техники, что сочетания интересов общества и предприятия в области НТП можно достичь на основе определения народнохозяйственного эффекта и последующей его той или иной трансформации в показателе хозрасчетной эффективности. При таком подходе создается впечатление: во-первых, что предприятие само не может определить общественную ценность новой техники, выпуская ее лишь постольку, поскольку оказывается под соответствующим давлением извне. Во-вторых, что при планировании новая продукция проверяется якобы отдельно по критериям ее хозрасчетной и народнохозяйственной выгодности, и лишь при условии их совпадения принимается решение о выпуске; в-третьих, будто народнохозяйственный эффект формируется не деятельностью самого предприятия, а где-то за его пределами, «возвращаясь» затем на предприятие в виде хозрасчетного эффекта.

Таким образом, действительно конструктивной основой разрешения противоречия, о котором идет речь, является не сам по себе безусловный приоритет народнохозяйственного эффекта, а его рациональное сочетание с эффектом предприятия с помощью соответствующего экономического механизма.

Конкретным выражением диалектической связи народнохозяйственной и хозрасчетной эффективности HI 11 выступает единый критерий экономической оценки новой техники, определяющей границы целесообразности ее создания и внедрения в народное хозяйство.

При капитализме таким критерием является преобразование стоимости товаров в цену производства; возникновение последней вызывается потребностью в перераспределении совокупной прибавочной стоимости, создаваемой живым трудом, между различными сферами производства в зависимости от масштабов используемых в них средств производства и темпов их обновления. Снижение цены производства становится показателем экономики общественных затрат при капитализме.

## Жизненный цикл технологических процессов - комплексный критерий для установления функционального соответствия

Так как выделены участки кривых (0, 1) и (1, 2) как составные части одного целого, то представляется целесообразным построение структур по единым методологическим принципам, с обязательным выполнением условия классификации переменных по составу и содержанию характеристик (параметров, показателей и признаков). Данную процедуру назовем параметрическим наполнением. Структура - относительно устойчивое единство элементов, их отношений и целостности объекта, инвариантная характеристика системы. Последнее свойство характерно для интервала (1, 2), поэтому возникает необходимость выделения в полной структуре: - постоянной части; - условно-постоянной; - переменной части относительно фиксированного интервала времени At = I h I Рассмотрим понятие «функциональность» применительно к точкам 0, 1, 2, 3 (рис. 2.3). Очевидно, что характер зависимостей, отражающих функциональность для участков «0-1», «1-2» и «2-3», носит различный характер. Если для участка «2-3», т.е. для процессов функционирования и затухания, характер функциональных зависимостей позволяет обеспечить только режим поддержки заданных функциональных характеристик, то на участке «0-1» первостепенным является выявление уровня стабилизации, который конкретизируется на участке «1-2». Таким образом, для участков кривых «2-3», т.е. для участка функциональной поддержки, свойства функциональности проявляются только в вопросах и ответах на них «Как делать?». Здесь главными являются процессы регулирования по нормативным и частным отклонениям. Ответы на вопрос «Что именно регулировать?» должны быть получены на ранних стадиях процесса, т.е. на участке кривой «0-1», и уточнение вопросов и ответов «Что делать?» на участке «1-2». Если участок «0-1» служит для построения возможных траекторий развития и течения процессов (рис. 2.3, график в, г), то участок «1-2» - для возможности постановки вопросов «Что?» и «Как?», и получения ответов в ретроспективе, А также - для анализа состояния в данный момент времени и в перспективе (рис. 2.3, график а, б). Если перспектива формируется как «затухание», то роль участка «1-2» сводится к коррекции параметров и собственно процесса регулирования (рис. 2.3 график а). Если мы имеем случай, когда неизвестны границы участков «1-2» и «2-3», выяснение «Что?» и «Как?» продолжается до тех пор, пока не будет определена зона процесса перехода в затухающий режим.

По мнению автора, жизненный цикл процессов можно рассматривать как комплексный критерий для установления функционального соответствия. Если изучаемые объекты (или их составляющие) относятся к различным видам или этапам жизненного цикла, то совершенно очевидно, что рассматривать их как единое целое и измерять в одном времени просто бессмысленно. Поэтому процедуру соотнесения к жизненному циклу можно условно считать первым технологическим этапом процесса установления функционального соответствия, а типаж жизненного цикла может служить комплексным критерием оценки этого соответствия.

Выбор существенных параметров представляет собой многоитеративный процесс, блок-схема которого приведена на рис. 2.4. Он осуществляется путем формирования структурно-содержательного представления изучаемого объекта, условно названного нами классификатором. Затем, согласно классификатору, проводится сбор статистических данных о технологическом процессе. После этого оценивается теснота связи между переменными, на основе чего производится выбор существенных переменных с учетом достоверности оценки тесноты взаимосвязи. Затем проводится проверка полноты имитационной модели. В том случае, если имитационная модель не полна, то переходят к определению причин ее неполноты. Такой причиной может быть или недостаточность статистических данных (в этом случае необходимо проведение их дополнительного сбора), или неполнота классификатора (в этом случае необходимо пополнение классификатора). Необходимость пополнения классификатора может привести к проведению научно-исследовательских работ для выявления новых переменных. На этом кончается один шаг итеративного процесса выбора существенных переменных. Изучение пространства переменных, являющихся информационным описанием структурных элементов информационной модели, непосредственно влияет на выбор путей принятия решений. Очень важно установление взаимосвязей переменных, так как в случаях, когда две или более переменных очень сильно связаны между собой, можно без ущерба для качества принятия решений исключить одну или несколько переменных из рассмотрения. Это приводит к задаче отыскивания небольшого набора существенных (наиболее информативных) переменных, которые позволяют осуществлять построение алгоритма принятия решений при сокращенном числе переменных без значительной потери информации. При выборе существенных переменных нельзя действовать, исходя исключительно из формальных критериев. В ряде случаев необходимо сохранить переменную в пространстве описаний, что может быть обусловлено постановкой задачи: «Блок-схема многоитеративного процесса выбора существенных переменных», так как информативность переменной относительна и зависит от цели исследований. Возможны два способа выбора существенных переменных. К первому способу относятся методы, позволяющие сократить размерность пространства без видоизменения переменных. Среди них можно выделить так называемую группировку взаимокоррелированных переменных, когда, например, матрица связей преобразуется в блочно-диагональный вид, а затем из каждого блока (группы переменных) выбирается одна переменная, образующая в сочетании с подобными представителями других групп совокупность существенных переменных. Распространенные методы выделения существенных переменных основаны на построении линейной регрессионной модели. В этом случае поиск переменных осуществляется последовательным исключением (или введением) из модели переменных, а их отнесение к разряду существенных переменных определяется в соответствии с изменениями множественного коэффициента корреляции. Ко второму способу относятся методы, в которых снижение размерности пространства происходит одновременно с его преобразованием. Это - факторный анализ, метод главных компонент, канонический анализ. Характерной особенностью этого подхода является то, что происходит выбор и оценка значимости не отдельных переменных, а «информативных по совокупности» групп переменных. Второй способ наиболее применим для исследования «эксплуатации», а также для исследования слабоструктуризованных технологических процессов.

## Совершенствование метрологического обеспечения процедуры измерения при установлении функционального соответствия

Автор, ставя перед собой задачу повышения качества процедуры измерения параметров, уделил особое внимание вопросу их соизмеримости для материалов различного состава и свойств. Так, был изучен достаточно сложный вопрос о зависимости качества конечных изделий (трансформаторов) от значений параметров исходного материала (электротехнической стали).

Для производства трансформаторов применяют сталь 3414 толщиной 0,30 и 0,35 мм. В ряде случае используется импортная магнитная сталь марки Мб толщиной 0,35 мм. Все трансформаторы условно разделяются на группы (по мощности): 1) от 1 до 35 кВ; 2) от 35 до 100 кВ; 3) от 100 до 200 кВ; 4) от 200 до 500 кВ; 5) от 500 до 750 кВ.

Как показал практический опыт эксплуатации трансформаторов, чем выше качество стали, тем выше характеристики трансформаторов. Потери при работе трансформаторов, срок их эксплуатации зависят от конструктивных особенностей трансформаторов. В течение одних суток нагрузка несколько раз бывает пиковой, средней и малой. В основном трансформаторы работают в среднем режиме с нагрузкой от 0,5 до 0,7 их минимальной мощности.

Различают два вида потерь в трансформаторах. 1. Потери холостого хода (х/х). 2. Потери от короткого замыкания (к/з). При использовании более качественной стали для изготовления трансформаторов наибольший экономический эффект достигается от сокращения потерь холостого хода. Существующий ГОСТ на трансформаторы строго регламентирует величины потерь от уровня «А» до уровня «Б». Уровень «А» соответствует более высоким требованиям. Все типы используемых в промышленности трансформаторов периодически аттестуются. Исследования, проведенные автором, показали, что замена стали марки 3414 на сталь марки 3415 при изготовлении трансформаторов мощностью от 220 до 750 кв дает значительный экономический эффект (Э) от снижения потерь холостого хода (Рх). Можно предложить следующую формулу расчета Э [108]: где Pxi - потери холостого хода трансформаторов, изготовленных из стали марки 3414 толщиной 0,35 мм; Pxi - потери холостого хода трансформаторов, изготовленных из стали марки 3415 толщиной 0,35 мм; В - количество часов работы трансформаторов в году с учетом остановки на профилактику, равное 8500 час; Сэ - стоимость 1 кВт-ч электроэнергии; Н - количество трансформаторов данного типоразмера. Расчеты показывают, что суммарный годовой экономический эффект от замены стали марки 3414 на сталь марки 3415 в 3 типах трансформаторов, эксплуатируемых в народном хозяйстве, составляет 551820 руб. [108] (табл.3.5).

Производимые в нашей стране трансформаторы требуют дальнейшего улучшения их технико-экономических характеристик. Важнейшими из них являются потери холостого хода. Расчеты их, выполненные на основе данных об эксплуатации всего парка трансформаторов в нашей стране в 1983 г., показали, что в денежном выражении они составляли около 100 млн. руб. Устранение этих потерь является актуальной проблемой и включает решение трех относительно самостоятельных задач: технической, экономической и организационной.

Техническая состоит из двух частей. Первая заключается в повышении качества электротехнической стали, в частности, достижении металлургами однородности стального рулона по верхнему пределу ГОСТа на сталь марки 3415, вторая - в определении (измерении) контрольной службой качества стального рулона. В настоящее время разлив и прокат электротехнической стали марок 3414 и 3415 производится по одному технологическому процессу, в результате которого стальная лента получается неоднородной. Часть последней соответствует первой марке, а другая — второй. Задача металлургов заключается в том, чтобы усовершенствовать технологический процесс и тем самым добиться однородности стальной ленты в пределах марки 3415.

Задача службы технического контроля - выявление степени неоднородности стальной ленты, т.е. отклонений ее от верхнего предела для марки 3415. Однако в настоящее время служба технического контроля и метрологическая служба металлургических предприятий, производящих электротехническую сталь, не располагают пригодными для этого средствами контроля электромагнитных свойств стальной ленты. Необходимы разработка и организация серийного производства приборов, обеспечивающих решение этой технической задачи.

Экономическая сторона проблемы заключается в необходимости строгой дифференциации цен на электротехническую сталь в соответствии с ее потребительскими качествами.

Расчеты и сравнительный анализ потерь холостого хода 33 типов трансформаторов мощностью от 220 до 750 кВ, изготовленных из стали марок 3414 и 3415, показали, что различие в потребительских свойствах никоим образом не отражает различие в ценах на них.

В ГОСТе 21427.1-83 указано, что удельные магнитные потери стали 3414 толщиной 0,30 мм при В = 1,5 т составляют 1,03 Вт на 1 кг, а потери стали 3415 того же профиля - 0,97 Вт [30]. Учитывая, что срок эксплуатации трансформаторов приблизительно равен 15 годам, разница в стоимости потерь энергии холостого хода за тонну веса трансформатора из стали 3414 и 3415 составляет 153 руб., тогда как разница в ценах на тонну стали этих марок равняется всего 34 руб.

Таким образом, можно констатировать, что различия в ценах на названные марки трансформаторной стали не соответствовали требованиям ценообразования на продукцию производственно-технического назначения. Напомним, что производство указанных марок стали 3414 и 3415 осуществляется одновременно по одному технологическому процессу, в результате которого может получиться сталь как той, так и другой марки. Это в немалой степени повлияло на незначительное различие в утвержденных на них ценах. Действие же закона стоимости предполагает полное отражение совокупных общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ), учет технико-экономических показателей и потребительских свойств продукции.

## Модуль функционального соответствия, характеризующий уровень автоматизации производства

Например, на Уральском вагоностроительном заводе в результате внедрения типичной по вагоностроительному производству автоматической линии (модель 1Л291) для обработки массовой штампованной детали количество рабочих-операторов (по сравнению с производством ее на поточной линии из специализированных и универсальных станков) сократилось с 93 до 50%, а количество наладчиков возросло с 7 до 50% [105].

Внедрение этой автоматической линии позволило сократить в 13,5 раза количество станков при одновременном росте выпуска готовой продукции на одного производственного рабочего в 8,9 раза.

Выполнение функции контроля, обслуживания и управления, видоизменяясь и усложняясь в условиях частично автоматизированного производства, все в большей степени приобретает характер и квалификацию инженерно-технического труда. Отдельный оператор как обособленный работник у системы машин с переходом к комплексной автоматизации перестает быть необходимым. Управление автоматизированными комплексами включается в оперативное управление всем производством, осуществляемое с центрального диспетчерского пульта. При этом автоматическая система машин превращается в развитую автоматическую систему машин.

Управление отдельными производственными процессами все полнее и органичнее начинает сочетаться с управлением всем производством в целом. В этих условиях развития автоматическая система машин в виде комплексно-автоматических линий, робототехнических, гибких производственных комплексов, комплексно-автоматизированных заводов (цехов и участков), кроме функций, выполняемых автоматической системой машин, способна выполнять регулирующую функцию человека.

Комплексная автоматизация производства полностью устраняет исполнительский труд во всех его трех формах (непосредственное управление машиной, дополнение работы машины вручную, чисто ручная работа). За рабочими непосредственно на рабочих местах сохраняется общее наблюдение за ходом производственного процесса, наладка и ремонт системы. Но и эти функции в результате развития и усложнения производственных процессов все в большей степени централизуются, становясь функциями соответствующих общепроизводственных служб. Комплексно-автоматизированное производство характеризуется использованием гибких автоматизированных производств, роторных и роторно-конвейерных автоматических линий.

Комплексно-автоматизированное производство — это такой способ выполнения производственного процесса, когда по всему его циклу основные и вспомогательные процессы или операции и процессы регулирования осуществляются машинами, механизмами и другими видами оборудования, таким образом, что заданная производительность и качество продукции достигаются без непосредственного участия человека. Взаимозависимости модуля комплексно-автоматизированного производства можно проиллюстрировать на рис. 4.4. Полная автоматизация производства предусматривает автоматизацию всех отраслей в ряде сфер экономики. Она характеризуется повсеместным функционированием развитой автоматической системы машин в совокупности с автоматизированными системами управления. Они зачастую будут выполнять третью управленческую функцию человека — принятие решения (в ограниченном режиме советчика). За человеком же останутся функции настройки, экспериментальной проверки, технической подготовки, наладки и т.д. [104] . Полностью автоматизированное производство и сфера экономики будут увязаны, скоординированы в едином народнохозяйственном плане в масштабе всей страны. Исходя из такого понимания существа полной автоматизации, следует, что она возможна только в будущем.

Измерительные и регулирующие приборы и устройства в совокупности с вычислительными машинами образуют управляющие механизмы и машины. В экономической литературе существуют различные определения управляющей машины. Так, Г.С. Гудожник управляющую машину определяет как «устройство, осуществляющее обратную связь», которое «сверяет каждый элемент процесса обработки с соответствующим элементом процесса управления, благодаря непосредственной связи с исполнительными органами это устройство направляет их работу в строгом соответствии с заданной программой» [59]. В этом определении управляющая машина рассматривается с чисто технологической стороны.

К другой группе можно отнести определение управляющей машины, которое дает А.А. Синягов: «...с появлением управляющего устройства (четвертого звена) происходит качественное изменение рабочей машины, форм ее воздействия на предмет труда. Получая и перерабатывая информацию, управляющее звено создает условия для оптимального управления всей машинной системой. Это позволяет человеку использовать в производстве не только механическую энергию, но и другие ее виды» [Синягов А.А. Формирование автоматизированных комплексов: социально-экономические проблемы. - М.: Экономика, 1987]. Здесь уже, наряду с техническим устройством, фигурирует и человек.

Однако этого, на наш взгляд, тоже недостаточно, так как с экономической точки зрения в определении управляющей машины необходимо наличие исторического элемента.

Управляющая машина выступает в качестве исторически развившегося самостоятельного элемента, образуемого совокупностью логических, программируемых компонентов и технических устройств, автоматически выполняющих многие сложные вычислительные операции, а также и некоторые управляющие функции.