ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57131— 2016/ CEN/TS 14818:2004

ИНТЕГРАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Эталонная модель принятия решения

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН ООО «НИИ экономики связи и информатики «Интерэкомс» (ООО «НИИ «Интерэкомс») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии европейского регионального документа, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 100 «Стратегический и инновационный менеджмент»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 октября 2016 г. № 1346-ст

4 Настоящий стандарт идентичен европейскому региональному документу CEN/TS 14818:2004 «Интеграция предприятий. Эталонная модель принятия решения» (CEN/TS 14818:2004 «Enterprise integration — Decisional reference model», IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Сокращения . . . 3
5 Эталонная модель принятия решения . . . 3
5.1 Общие положения . . . 3
5.2 Концепции модели . . . 3
5.3 Формальное представление модели принятия решений . . . 7
5.4 Правила моделирования . . . 8
5.5 Сеточное представление (Grid-представление) эталонной модели принятия решения . . . 8
6 Соответствие требованиям . . . 10
Приложение А (справочное) Рекомендации по использованию модели принятия решений . . . 11
Приложение В (справочное) Практический пример. Изготовление промышленных затворов (шлюзов) . . . 15
Приложение С (справочное) Теоретические основы . . . 18
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам . . . 20
Библиография . . . 21

Введение

В настоящем стандарте определены общие концепции и правила для эталонной модели принятия решений, которые необходимы для создания модели принятия решений на конкретном промышленном предприятии и используются для поддержки ее применения на предприятиях с целью достижения их больших интеграционных возможностей.

Интеграция предприятий может достигаться различными способами и на разных уровнях предприятия с помощью:

a) данных (моделирования данных), см. ИСО 10303 (STEP) и ИСО 15531 (MANDATE);

b) организации (моделирования систем, процессов и т. п.), см. ИСО 19439 (ранее — ENV 40003), ИСО 19440 [1] (ранее — ENV 12204);

c) информационного взаимодействия (моделирования сетей), см. семиуровневую OSI-модель взаимодействия открытых систем.

Настоящий стандарт рассматривает интеграцию как последовательное и комплексное принятие решений в масштабах предприятия [2], [3]. Данный подход основан на GRAI-модели принятия решений и содержит некоторые ее элементы.

Настоящий стандарт не предназначен для установления жестких требований к использованию возможных методов принятия решений. Основной его целью является определение набора решений, которые необходимы для контроля производства и структурирования среды принятия решений, ведущих к улучшению их координации и синхронизации.

Настоящий стандарт направлен на поддержку разработки иерархической модели принятия решений, определенной в ИСО/МЭК 62264, и содержит определения и описания общих концепций, правил и принципов, необходимых для моделирования структуры принятия решений в масштабах всего предприятия, ориентируясь при этом на системы контроля и управления производством. Модель принятия решений, определенная в настоящем стандарте, является эталонной моделью, соответствующей и дополняющей ИСО 19439 и ИСО 19440 [1], а также ИСО 15704.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИНТЕГРАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Эталонная модель принятия решения

Enterprise integration. Decisional reference model

Дата введения — 2017—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт содержит рекомендации по интеграции предприятий, выраженные в форме концепций и правил моделирования структур принятия решений в масштабах всего предприятия, с упором на производственные системы управления и контроля.

В настоящем стандарте не рассматриваются стандартные процессы принятия решений или способы, способствующие принятию конкретного решения, но определяется интегрированная структура принятия решений, в которой они представлены как общесистемные.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты, которые необходимо учитывать при использовании настоящего стандарта. В случае ссылок на документы, у которых указана дата утверждения, необходимо пользоваться только указанной редакцией. В случае, когда дата утверждения не приведена, следует пользоваться последней редакцией справочных документов, включая любые поправки и изменения к ним.

ISO 19439:2006, Enterprise integration. — Framework for enterprise modelling (Интеграция предприятия. Основа моделирования предприятия)

ISO 10303-1:1994, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1: Overview and fundamental principles (Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы)

ISO 15531-1:2004, Industrial automation systems and integration — Industrial manufacturing management data — Part 1: General overview (Промышленные автоматизированные системы и интеграция. Данные по управлению промышленным производством. Часть 1. Общий обзор)

ISO 15704:2000, Industrial automation systems — Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies (Системы промышленной автоматизации. Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия)

IEC 62264-1:2013, Enterprise-control system integration — Part 1: Models and terminology (Интеграция систем управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология)

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте используются следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **деятельность** (activity): Все или часть функциональных возможностей, обеспечивающих преобразование входных данных (ресурсов) в выходные данные (продукцию) с использованием выделенных ресурсов.

Примечание — Модифицированное определение по ИСО 15704.

3.2 **цикл активности; рабочий период** (activity cycle): Количество времени, необходимое для завершения деятельности (операции).

3.3 **решение** (decision): Результат выбора между различными направлениями деятельности.

[ИСО 19439]

3.4 **деятельность по принятию решения** (decisional activity): Деятельность, направленная на осуществление выбора.

3.5 **ограничение решения** (decision constraint): Ограничения, накладываемые на значения параметров, определяющих выбор в пользу конкретного решения.

3.6 **уровень решения** (decision level): Совокупность работ по принятию решения, имеющих одинаковые перспективы, временной горизонт и периодичность.

3.7 **цель (принятия) решения** (decision objective): Часть информации, указывающая на то, какие типы показателей деятельности являются целевыми.

Примечание — Этими показателями могут быть затраты на производство, время поставки, уровень качества и т. д. Цели всегда необходимо устанавливать при принятии решений. Глобальные цели относятся ко всей системе производства и в соответствии с принципом координации должны последовательно детализироваться для формулировки локальных целей для всех центров принятия решений[1)].

3.8 **параметр решения; переменная решения** (decision variable): Данные, на основании которых ответственное лицо принимает свои решения для достижения намеченных целей.

3.9 **относящийся к принятию решения** (decisional): Термин, связанный с теми видами деятельности или процессами, в рамках которых требуется осуществить выбор по принятию решения.

Примечание — Модифицированное определение из ИСО 19439.

3.10 **домен** (domain): Часть предприятия, которая рассматривается в рамках соответствующих бизнес-целей и ограничений, для которой создается модель предприятия.

3.11 **предприятие** (enterprise): Одна или несколько организаций, разделяющих определенную миссию, цели и задачи для получения необходимого конечного результата, например в виде конечной продукции или услуги.

[ИСО 15704:2000]

3.12 **моделирование предприятия** (enterprise modelling): Действия по разработке модели предприятия.

[ИСО 15704: 2000]

3.13 **инфраструктура; фреймворк** (framework): Структура, выражаемая в виде диаграмм, текста и формальных правилах, которые связывают друг с другом компоненты концептуальной сущности.

Примечание — Модифицированное определение согласно ИСО 15704:2000.

3.14 **временной горизонт (промежуток)** (horizon): Интервал времени, на который распространяется действие данного решения.

3.15 **модель** (model): Абстрактное представление реальности в любой форме, в том числе математической, физической, символической, графической или описательной, которое дает представление об определенных аспектах этой реальности.

Примечание — Модифицированное определение согласно ИСО 15704:2000.

3.16 **показатель эффективности** (performance indicator): Совокупная часть информации, позволяющая сопоставлять показатели работы системы с ее целями.

3.17 **период** (period): Интервал времени, после которого принятое решение будет пересмотрено.

[1)] При этом несущественно, формируются локальные цели из глобальных или глобальная цель исходя из локальных (с помощью какого-либо вида объединения или обобщения), поскольку глобальная цель является обоснованной, локальные цели выполнимы, а два множества совместимы.

3.18 **продукция** (product): Готовое изделие, сборочный узел, деталь или заготовка.

3.19 **производственный контроль** (production control): Функция мониторинга и контроля за перемещением изделий (товаров) в течение всего производственного цикла.

[ИСО 15531-1:2000]

3.20 **планирование производства** (production planning): Функция, определяющая соответствующие уровни или ограничения предполагаемого производства с учетом прогноза продаж, экономических ограничений, потребностей в ресурсах и их доступности.

Примечание — Модифицированное определение согласно ИСО 15531-1:2000.

3.21 **эталонная модель** (reference model): Общая или базовая модель, представляющая общие характеристики систем данного класса.

Примечание — Эталонная модель содержит обобщенную структуру изучаемой системы.

3.22 **ресурс** (resource): Любое устройство, механизм или средство, имеющиеся в распоряжении предприятия и необходимые для производства продукции или оказания услуг.

[ИСО 15531-1:2000]

Примечание — Ресурсы, как они определены выше, также включают в себя и трудовые ресурсы, рассматриваемые в качестве специфических средств, обладающих определенными способностями и возможностями.

3.23 **структура** (structure): Определенные взаимоотношения между подразделениями организации.

[ИСО 15704:2000]

3.24 **система** (system): Совокупность элементов реального мира, сформированных и систематизированных для решения поставленной задачи.

[ИСО 15704:2000]

4 Сокращения

В настоящем стандарте приведены следующие сокращения:

GERAM — обобщенная стандартная архитектура предприятия и методологии (Generic Enterprise Reference Architecture and Methodologies);

GRAI — графическое представление взаимосвязанных результатов и работ (методология) (Graph of Results and Activities Interrelated);

IFAC — Международная федерация по автоматическому управлению (International Federation of Automatic Control);

IFIP — Международная федерация по обработке информации (International Federation for Information Processing).

5 Эталонная модель принятия решения

5.1 Общие положения

Эталонная модель является наиболее общей структурой рассматриваемого домена, а именно «скелетом» (основой) для дальнейшей разработки и создания конкретной модели системы. Эталонную модель можно рассматривать как техническую спецификацию, которая позволяет измерять отклонение различных моделей от эталонной модели. Ее также можно рассматривать и в качестве базовой модели рассматриваемого домена, т. е. обобщенной модели, которую необходимо адаптировать и конкретизировать в каждом новом случае для данного домена.

Эталонная модель принятия решений определяет общую интегрированную структуру принятия решений в терминах совокупности (групп) центров принятия решений (DC-центров) и связей внутри совокупности решений. Она представляет собой общую структуру, предназначенную для интегрированного принятия решений в области планирования и управления производством, которая будет служить основой для разработки модели принятия решений конкретной системы.

5.2 Концепции модели

5.2.1 Принятие решений

Термин «относящийся к принятию решения» относится к «тем видам деятельности или процессам, которые связаны с каким-либо выбором», а само решение является «результатом выбора между

различными видами деятельности или процессами». Работы по принятию решений состоят в выборе решения из совокупности известных вариантов (параметров) только тех, которые в наибольшей степени отвечают поставленным целям (в рамках существующих ограничений).

5.2.2 Функциональные и временные категории принятия решения

5.2.2.1 Функциональные категории

Действия по принятию решений можно классифицировать в соответствии с тремя функциональными категориями в зависимости от основных элементов, которые с ними связаны, а именно: продукция (*P*), ресурсы (*R*) и время (*T*). Различные комбинации этих элементов дают следующую классификацию функций (см. рисунок 1):

- «управление продукцией» (например, готовыми изделиями, деталями и сырьем). Эта функция связана с управлением продукцией во временной области ($P \cap T$). Основные решения данной категории связаны с номенклатурой, сроками и объемами закупаемой продукции, а также с приемлемыми уровнями запасов;
- «управление ресурсами» (например, ресурсами в области информационных технологий и производства, а также с трудовыми ресурсами). Эта функция связана с управлением ресурсами во временной области ($R \cap T$). Основные решения данной категории связаны с объемом ресурсов;
- «планирование производства» (например, разработка укрупненного графика, цеховое планирование производства и т. п.). Эти решения связаны с планированием производства, что позволяет синхронизировать потоки продукции (с использованием ресурсов) во временной области ($P \cap R \cap T$).

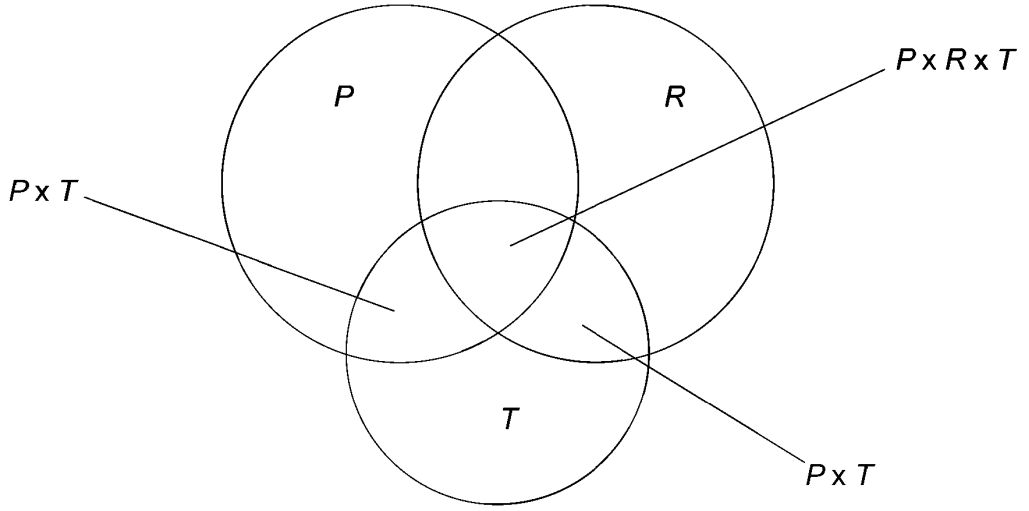


Рисунок 1 — Три основные области принятия решений

5.2.2.2 Временные категории

Действия по принятию решений можно классифицировать в соответствии с тремя основными категориями временного горизонта:

- долгосрочные решения и широкая область их действия. В этих промежутках принимают долгосрочные решения, которые связаны с определением целей, совпадающих с глобальными целями предприятия;
- среднесрочные решения и промежуточная область их действия. В этих промежутках принимают среднесрочные решения, которые связаны с реализацией средств (трудовых и машинных ресурсов) и позволяют достигать целей, определенных на долгосрочном временном промежутке;
- краткосрочные решения и ограниченная область их действия. В этих краткосрочных промежутках принимают решения, которые связаны с планированием и выполнением работ с помощью средств, используемых на среднесрочном временном промежутке, что позволяет достигать целей, установленных на долгосрочном временном промежутке.

5.2.3 Временной горизонт и период принятия решения

5.2.3.1 Временной горизонт

Временной горизонт является частью будущего времени, которое берется в расчет при принятии конкретного решения, т. е. промежуток в шесть месяцев — это интервал времени, на которое будет

распространяться действие данного решения. Это понятие тесно связано с понятием планирования, поэтому оно также тесно связано и с понятиями «долгосрочный», «краткосрочный» и т. д., но является более точным из-за возможности количественной оценки. В системах промышленного производства временные горизонты оценивают с учетом времени выполнения заказа, цикла потребления материалов и производственного цикла.

5.2.3.2 Период

Понятие «период» тесно связано с концепцией управления и регулирования. После принятия решения о проведении определенной(ых) работы (работ) в течение последующего временного горизонта (с учетом намеченной цели) выполнение этих работ необходимо непрерывно контролировать. Все получаемые промежуточные результаты следует сопоставлять с намеченной целью до полного завершения работ и истечения установленного временного горизонта. Если результаты промежуточных измерений показывают какие-либо отклонения от намеченной цели, то следует вносить корректировки. Период — это время, которое проходит после принятия решения и после которого это решение должно быть пересмотрено.

Пример — Трехмесячный план может быть пересмотрен, и в нем решения могут приниматься каждые две недели, т.е. временной горизонт при этом будет составлять три месяца, а период — две недели.

Концепция периода позволяет менеджеру принимать во внимание изменения в среде системы принятия решений. Эти изменения могут быть обусловлены как собственным поведением системы (нарушениями или отказами оборудования), так и внешними факторами (поступлением новых заказов, возникновением проблем, связанных с поставщиками).

5.2.4 Уровень принятия решения

Уровень принятия решения — это абстрактное понятие, используемое для представления иерархии принятия решения и определяемое с помощью пары значений: временного горизонта и периода (*H*, *P*). На заданном уровне принятия решения все они будут иметь одну и ту же пару значений горизонта и периода.

Конкретный уровень принятия решения может быть связан с одной из трех основных временных категорий (долгосрочной, среднесрочной или краткосрочной).

5.2.5 Центр принятия решения

Центр принятия решения (DC-центр) — это абстрактное понятие, используемое для представления пересечения (связи) уровня принятия решений с функциональной областью. Эти центры накладываются на организационную структуру (иерархию) предприятия для идентификации лиц, ответственных за принятие различных решений, и определяются как совокупность решений, принимаемых на одном уровне и принадлежащих одной функции выбора решения. DC-центры — это «области» принятия решений, которые необходимы для реализации различных целей и задач, стоящих перед системой, а также относительно средств, пригодных для последовательного выполнения данных целей и задач. Для управления системой многие подобные DC-центры могут работать одновременно, каждый со своей собственной динамикой, отражающей различные временные масштабы и динамические требования, с которыми нужно рассматривать управленческие решения. Для координации и синхронизации принятия решений DC-центры должны сопоставлять связи между решениями (областями решений) и обратные связи с потребителями.

5.2.6 Область решения

5.2.6.1 Содержимое области решения

Область (рамки) решения — это набор элементов, которые при принятии решения будут ограничивать число степеней свободы и не будут изменяться после принятия решения. Во избежание конфликтов с DC-центром (или лицом, принимающим решение) должна быть связана только одна область решения.

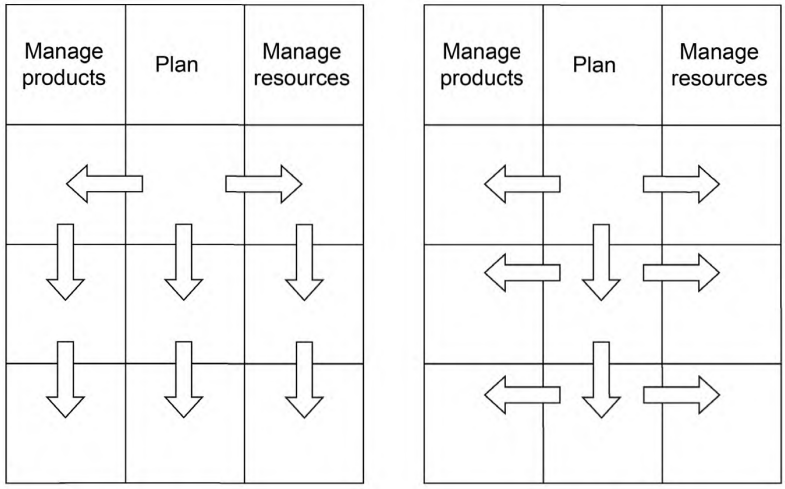
Основными элементами, влияющими на принятие решений, являются:

- цель (множество целей) принятия решения, которым они должны соответствовать (см. 5.2.6.2);
- параметры решения, позволяющие лицу, принимающему решение, знать, что можно сделать для его принятия и при каких ограничениях (см. 5.2.6.3);
- критерии принятия решения, которыми необходимо руководствоваться при их выборе (см. 5.2.6.4).

Основные элементы, из которых состоит область принятия решений, в первую очередь, определяются иерархией системы принятия решений и декомпозируются на постоянной основе в порядке убывания в иерархии системы, поэтому с помощью этой структуры DC-центр может передавать в ана-

логичный DC-центр информацию о целях, параметрах решений, ограничениях и критериях, которыми последний должен руководствоваться при принятии собственных решений.

Существуют два основных типа структур, определенных связями между решениями (областями решений): типы A и B (см. рисунок 2). Структура типа A характеризует координацию между различными уровнями, а тип B — синхронизацию между различными функциями. Выбор структуры зависит от организационной цели предприятия.



Manage product — Управление продукцией; Plan — Планирование производства; Manage resources — Управление ресурсами; Structure type — Тип структуры

Рисунок 2 — Структуры связей принятия решений

5.2.6.2 Цель принятия решений

Цели принятия решений указывают, на получение каких типов характеристик они ориентированы. Этими характеристиками могут быть затраты на производство, например сроки поставки или уровень качества продукции. Указание целей необходимо всегда и везде при принятии решений. Глобальные цели относятся ко всей производственной системе и, в соответствии с принципом координации, последовательно детализируются для формулирования локальных целей всех DC-центров.

Примечание — Основная цель управления предприятием заключается в обеспечении оперативной деятельности, выполняемой на постоянной основе, и правильном понимании и реализации целей, сформулированных на верхнем уровне (согласно корпоративной стратегии). Реализация цели управления необходима, с одной стороны, для координации решения задач в соответствии с поставленной целью и для отслеживания выполнения работ и сравнения их результатов с целями управления, с другой стороны.

5.2.6.3 Параметры решения

Параметры решения — это элементы, на основе которых DC-центр может принимать решение для достижения намеченных целей.

Пример — Для планирования работниками рабочих часов параметром решения может стать «количество дополнительных рабочих часов», например: согласно области решения для достижения намеченных целей запланированные решения могут основываться на стоимости дополнительных рабочих часов.

DC-центр может воздействовать на один или несколько параметров решения путем задания их соответствующих значений, т. е. решения могут приниматься в соответствующем пространстве решений, размерность которого будет равна числу параметров решения.

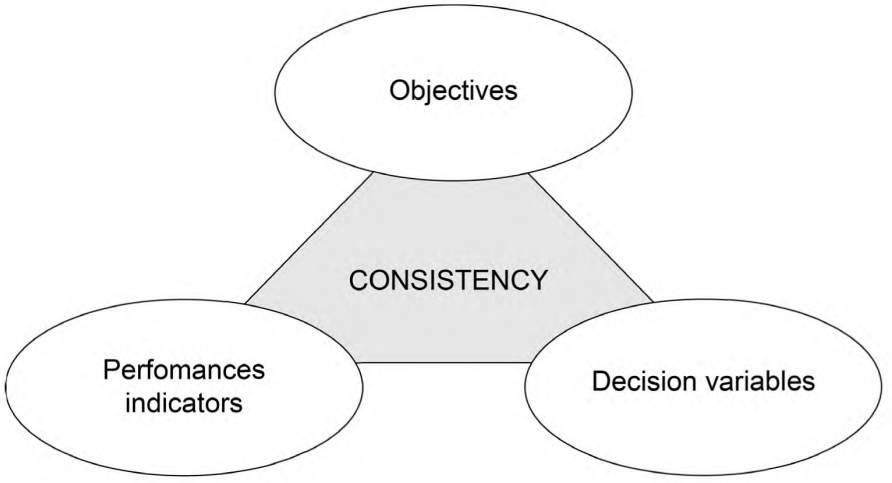
5.2.6.4 Ограничения решений

Ограничения решений связаны с допустимыми значениями параметров, которые ограничивают DC-центру свободу выбора произвольного значения параметра решений.

5.2.7 Показатель эффективности

Показатель эффективности — это совокупная часть информации, позволяющая проводить сравнение характеристик системы с целями системы. Этот показатель можно задавать, используя его наименование, области значений, размерности или процедуру расчета его значений.

Показатели эффективности необходимо приводить в соответствие с намеченными целями для сравнения достигнутых показателей (индикаторов) с целевыми показателями деятельности (индикаторами). Эти показатели также необходимо приводить в соответствии с параметрами решений, поскольку они будут оказывать влияние на деятельность всей организации (управляемость). Основная проблема состоит в обеспечении внутренней согласованности (непротиворечивости) DC-центра с точки зрения представленной на рисунке 3 трех базовых факторов. Согласованность будет обеспечена лишь в том случае, если показатели эффективности будут допускать проверку достижения (верификацию) намеченной цели и на них будут оказывать влияние параметры решений.

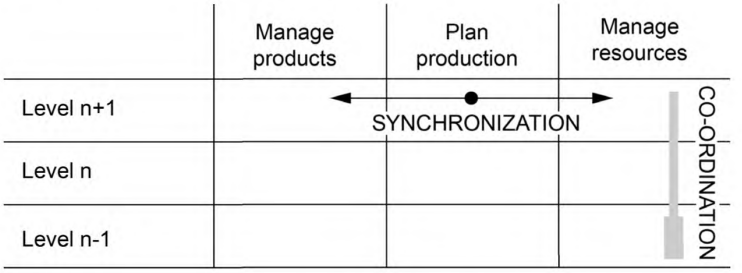


Objectives — Цели; Consistency — Согласованность; Performances indicators — Показатели эффективности; Decision variables — Параметры решения

Рисунок 3 — Согласованность трех базовых факторов (целей, параметров решения, показателей эффективности)

5.3 Формальное представление модели принятия решений

Модель принятия решений может быть представлена в виде сетки-матрицы (grid) (см. рисунок 4), строки которой соответствуют уровням принятия решений, а столбцы — доменам принятия решений (функциям). Пересечение строки и столбца является DC-центром. Как показано на рисунке А.2, есть два типа связей между DC-центрами: информационная связь (одинарная стрелка) и связь, относящаяся к принятию решения (двойная стрелка).



Manage product — Управление продукцией; Plan production — Планирование производства; Manage resources — Управление ресурсами; Synchronization — Синхронизация; Coordination — Координация; Level — Уровень

Рисунок 4 — Формальное представление модели принятия решений

5.4 Правила моделирования

Следующие правила моделирования сформулированы, основываясь на передовом практическом опыте применения методологии GRAI:

- модель принятия решений должна содержать по крайней мере три уровня принятия решений, а именно — долгосрочного, среднесрочного и краткосрочного.

Примечание — В некоторых случаях каждый из трех указанных уровней можно разбивать на несколько подуровней. Например, в некоторых компаниях долгосрочный уровень принятия решений может иметь два подуровня, связанных соответственно со стратегиями производства и долгосрочным планированием производства.

- модель принятия решений должна содержать по крайней мере три функции, а именно — «планирование производства», «управление ресурсами» и «управление продукцией».

Примечание — В зависимости от специфики рассматриваемой компании в эту модель можно вводить и другие функции, связанные с исследованиями. В некоторых случаях функцию «управление ресурсами» можно разбивать на функции «управление трудовыми ресурсами» и «управление машинными ресурсами», а функцию «управление продукцией» — на функции «управление закупками» и «управление запасами»;

- на заданном уровне принятия решений временной горизонт должен превышать время рабочего цикла, определяемое принятым на данном уровне решением.

Примечание — Например, если решение касается планирования на цеховом уровне, то временной горизонт должен превышать цеховое время производственного цикла;

- при заданном уровне принятия решений временной горизонт должен превышать период;
- уровни принятия решений необходимо классифицировать в порядке уменьшения временных горизонтов и уменьшения периодов в рамках равных временных горизонтов;
- временной горизонт на уровне n – 1 должен по крайней мере в два раза превышать период на уровне n.

Рисунок 5 иллюстрирует связь временной согласованности с уровнями принятия решений, принятыми при построении модели.

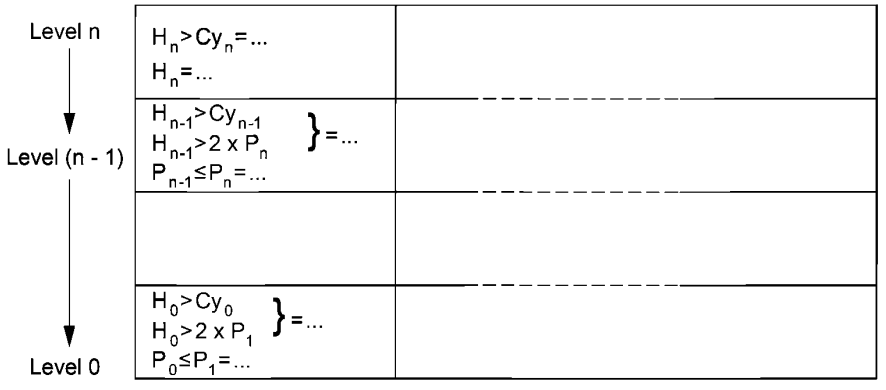


Рисунок 5 — Временная согласованность между уровнями принятия решений

5.5 Сеточное представление (Grid-представление) эталонной модели принятия решения

Для получения согласованной интегрированной общесистемной модели принятия решений, решения, принимаемые в каждом DC-центре, должны иметь ограничения, обусловленные областью решения. Структура и оцениваемые элементы этих областей в настоящем стандарте не рассматриваются, поскольку они зависят от специфики конкретного предприятия.

Примечание — При разработке модели принятия решений для каждой конкретной системы может быть выбран один из двух типов структур, показанных на рисунке 2, которые затем можно адаптировать для определения возможных связей между решениями, принятыми в различных DC-центрах.

Эталонная модель принятия решений интегрированного производственного планирования и контроля представлена в таблице 1. Различные работы по планированию и управлению производством разделены на категории и накладываются на базовую структуру системы принятия решений.

Эталонная модель принятия решений имеет три основные функции (домена решений):

- «управление продукцией», которое связано с решениями по управлению продукцией (сырьем, деталями или сборочными узлами), направленными на получение готовых товаров;
- «планирование производства», которое связано с решениями, касающимися преобразования продукции с помощью ресурсов. Основная цель этой функции состоит в управлении производством путем синхронизации решений, принятых с помощью функций «управление продукцией» и «управление ресурсами»;
- «управление ресурсами», которое связано с решениями, определяющими методы управления ресурсами (трудовыми или машинными), а также методы управления производственными мощностями в зависимости от производственных нагрузок.

Эталонная модель принятия решений содержит три основные временные категории:

- решения, принимаемые на долгосрочном уровне, связаны с методами производства, закупок и управления ресурсами (например, требуемым уровнем запасов, перечнем наиболее важных материалов и ресурсов, необходимостью привлечения субподрядчиков) и определяют цели производства, к которым необходимо стремиться в течение продолжительного временного горизонта;
- решения, принимаемые на среднесрочном уровне, связаны с осуществлением мер, необходимых для достижения целей, определенных на долгосрочном уровне [например, закупка сырья, введение дополнительных ресурсов (трудовых и машинных), если предполагается увеличивать объем производства, выбирать субподрядчиков и ставить перед ними задачи];
- решения, принимаемые на краткосрочном уровне, связаны с окончательным планированием производственных мощностей с использованием средств, реализованных на среднесрочном уровне для достижения целей, которые были определены на долгосрочном уровне. Эти решения необходимо принимать таким образом, чтобы продукция надлежащего качества изготавливалась на исправном оборудовании квалифицированным персоналом в запланированные сроки.

Примечание — Значения временного горизонта и периода на различных уровнях могут зависеть от размера и вида деятельности конкретного предприятия. В случае большой компании и изготовления сложной продукции, например самолетов, долгосрочный временной горизонт может составлять один или даже два года, в то время как в случае небольшой компании и изготовления простой продукции, например мебели, долгосрочный временной горизонт может занимать от шести месяцев до одного года. По этой причине значения временного горизонта и периода необходимо определять лишь в конкретном контексте.

Таблица 1 — Эталонная модель принятия решений для управления производством и контроля

	Управление продукцией ($P \cap T$)	Планирование производства ($P \cap R \cap T$)	Управление ресурсами ($R \cap T$)
Долгосрочные решения (широкая сфера действия) (H, P)	- Определение процедур закупок (их частоты, объемов и т. п.); - определение методов управления запасами; - определение необходимых уровней запасов; - подача запроса на закупку наиболее важных деталей/материалов	- Определение параметров планирования (объемов партий, правил приемки и т. п.); - формирование долгосрочного плана производства (выражаемого в группах продукции); - формирование основного производственного план-графика (выражаемого в единицах готовой продукции и предварительных сборных узлов)	- Оценка потребности в объеме ресурсов (на основе долгосрочного плана производства); - определение методов управления ресурсами (в том числе принятие решений о привлечении субподрядчиков); - подача запроса на предоставление ресурсов (людских и механических); - предварительное планирование производственных мощностей (на основе долгосрочного плана производства)
Среднесрочные решения (промежуточная сфера действия) (H, P)	- Реализация процедур закупок и методов управления запасами; - подача запроса на закупку требуемых материалов (деталей); - корректировка долгосрочных решений (при необходимости)	- Формирование плана производства деталей	- Реализация методов управления ресурсами (например, привлечение субподрядчиков); - установка вновь приобретенного оборудования; - обучение нового персонала; - детальное определение производственных мощностей; - корректировка объемов ресурсов между различными производственными площадками, мастерскими, участками и т. п.

Окончание таблицы 1

	Управление продукцией ($P \cap T$)	Планирование производства ($P \cap R \cap T$)	Управление ресурсами ($R \cap T$)
Краткосрочные решения (ограниченная сфера действия) (*H, P*)	- Непрерывный контроль при приемке приобретенных материалов/деталей; - контроль дефицита материалов/деталей; - выпуск запроса на закупку экстренно необходимых и дополнительных материалов; - резервирование материалов/деталей для производства конечной продукции; - управление уровнями запасов; - составление отчета о запасах для планирования производства	- формирование подробного графика основного производства; - диспетчеризация производственных заказов; - непрерывный контроль текущего производства; - составление отчета о состоянии производства; - корректировка производственного плана с учетом доступности ресурсов и дефицита материалов	- Закрепление персонала за оборудованием (на основе долгосрочного плана основного производства); - контроль выхода оборудования из строя; - борьба с невыходом операторов на работу без уважительных причин

6 Соответствие требованиям

Модель принятия решений для управления производством и контроля будет соответствовать настоящему стандарту при условии выполнения следующих требований:

a) наличие трех основных функциональных категорий: «управление продукцией», «управление ресурсами» и «планирование производства»;

b) наличие трех основных временных горизонтов: для долгосрочных решений (связанных с широкой сферой действия), для среднесрочных решений (связанных с промежуточной сферой действия) и краткосрочных решений (связанных с ограниченной сферой действия);

c) выполнение правил моделирования, определенных в 5.4.

Приложение А
(справочное)

Рекомендации по использованию модели принятия решений

А.1 Общие положения

Данное приложение содержит рекомендации для потенциальных пользователей, которые облегчат разработку их собственных моделей принятия решений для конкретных систем.

А.1.1 Участники разработки модели

Для разработки модели принятия решений следует создать следующие четыре группы:

- руководящий комитет, составленный из руководителей высшего звена компании. Роль этой группы заключается в формулировании целей проекта и определении основных направлений работ по нему;
- обобщающая группа (группа синтеза), имеющая в своем составе основных ответственных сотрудников компании. Роль этой группы заключается в обеспечении последовательного выполнения проекта и проверки результатов на различных этапах его реализации;
- группа специалистов-экспертов в области архитектуры предприятия и методологии. Роль этой группы заключается в консультировании обобщающей группы и построении различных моделей;
- группа респондентов, состоящая из сотрудников компании, которые должны быть проинтервьюированы специалистами. Роль этой группы заключается в предоставлении информации, необходимой другим группам.

В разработке глобальной модели согласно А.2 должны участвовать только обобщающая группа и группа специалистов-экспертов.

А.1.2 Подходы к сбору информации

Для сбора необходимой информации и знаний используют два подхода — нисходящий и восходящий, а именно:

- нисходящий подход формирует группа синтеза путем организации встреч, на которых ответственные сотрудники компании разрабатывают, представляют и утверждают глобальные модели;
- восходящий подход формирует специализированная группа путем проведения интервью с пользователями будущей системы с целью проработки детализированных моделей (на которые не распространяется действие настоящего стандарта).

Сопоставление результатов, полученных при этих двух подходах, позволяет выявлять возможные противоречия в системе и уточнять требования к ней.

В А.3 изложен восходящий подход, используемый для разработки глобальной модели принятия решений.

А.2 Построение модели существующей системы

А.2.1 Общие положения

Разработка модели принятия решений для конкретной системы может быть выполнена в несколько итераций, т. е. разработано несколько вариантов модели перед тем, как будет получен окончательный вариант, надлежащим образом характеризующий существующую систему и утвержденный группой синтеза.

Первый вариант модели должен быть представлен членом (членами) группы специалистов и группой синтеза, как правило, по результатам совещания. Упрощенный пример модели приведен на рисунке А.1. Для получения более подробной информации см. [5].

Первый этап разработки заключается в идентификации различных функций (например, «управление ресурсами», «управление продукцией», «планирование производства» и т. п.). Как правило, члены группы синтеза — это специалисты, отвечающие за эти функции, поэтому соответствующую информацию можно собрать в ходе проведения совещания.

С учетом идентифицированных функций, на следующем этапе предполагается определение решения, обладающего наибольшим временным горизонтом. Группа синтеза должна рассмотреть вопрос о том, каков наибольший временной горизонт для принятого решения.

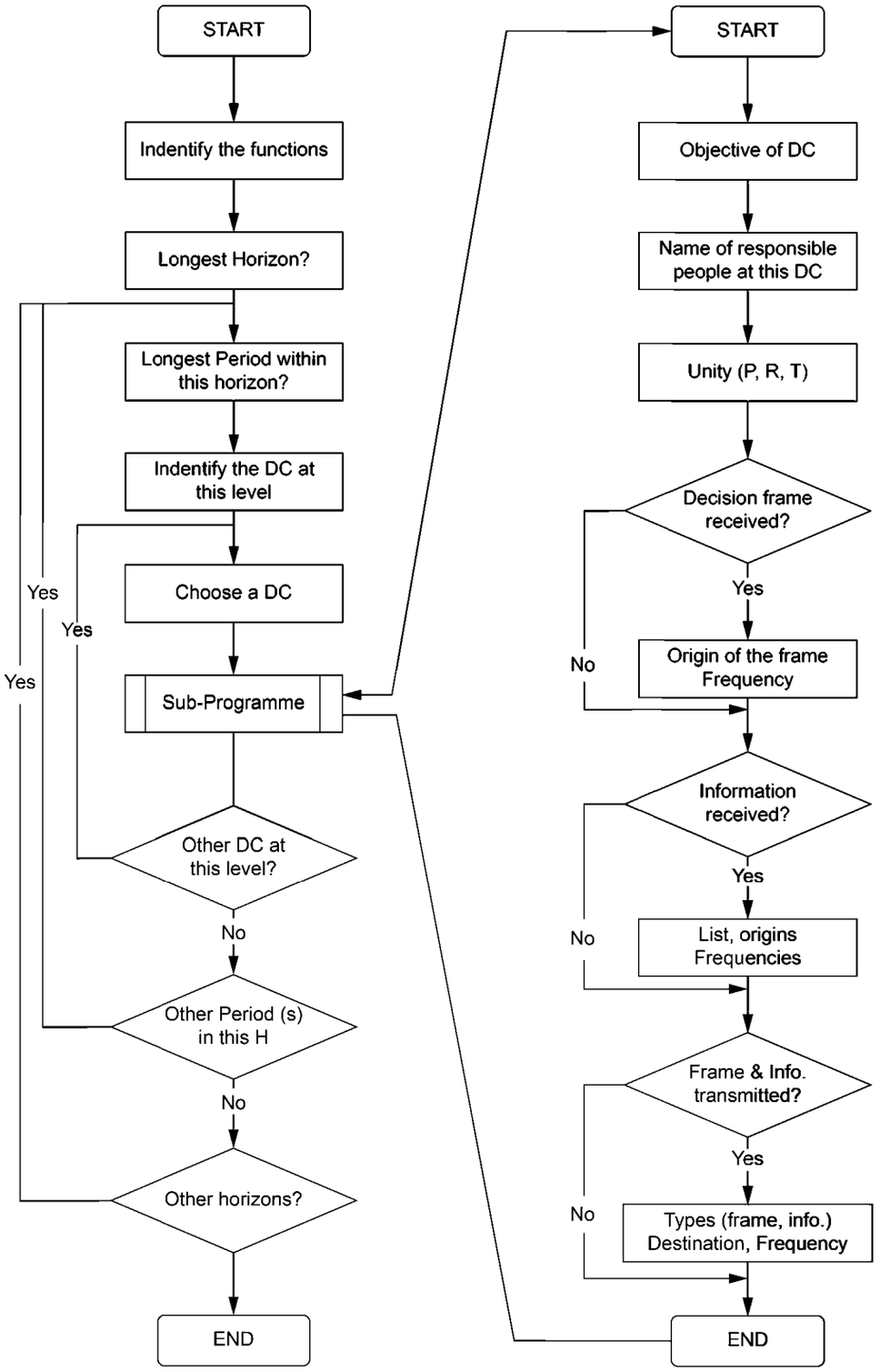
А.2.2 Пример — Определение долгосрочного плана производства, рассчитанного на два года (H = два года)

После определения временного горизонта может быть определен DC-центр, а для данного примера также разработан долгосрочный план производства.

Анализ содержания работ согласно принятому решению дает возможность выбранному DC-центру занять свое место в модели.

Пример — DC-центр определяет объем производства с учетом имеющихся ресурсов и времени => функция «Планирование производства», поскольку она оперирует с элементами P, R и T.

Следующим этапом является определение периода для этого DC-центра. В данном примере план производства будет пересматриваться каждые шесть месяцев (P = 6). Впоследствии могут устанавливаться различные свя-

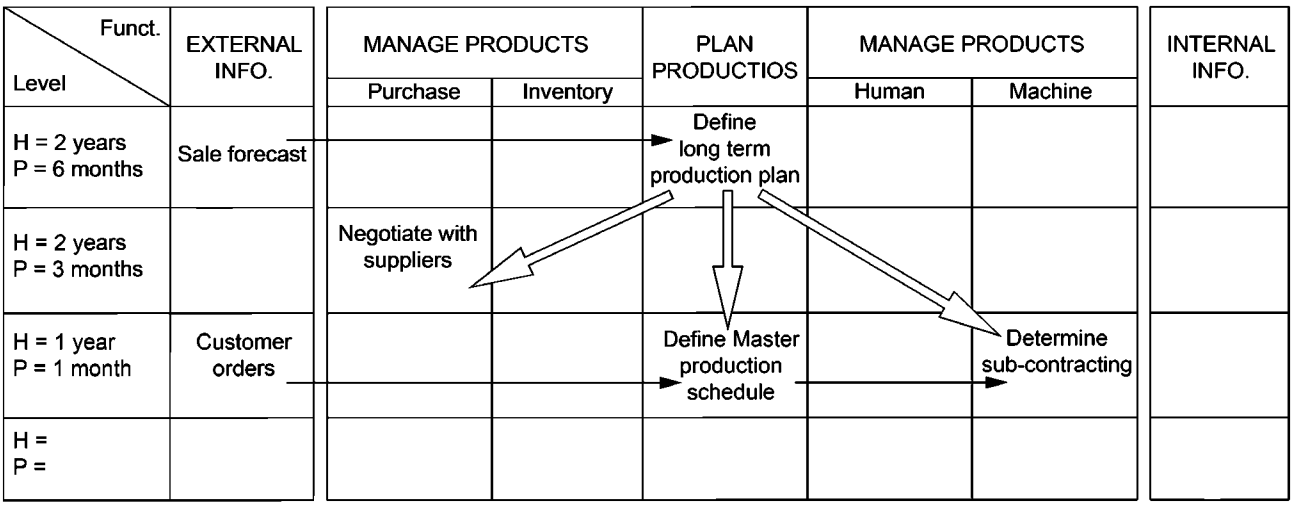


Start — начало; End — конец; Identify the functions — идентификация функций; Longest Horizon? — наибольший временной горизонт?; Longest Period within this horizon? — наибольший период в этом временном горизонте?; Identify the DC at this level — идентификация DC-центра на данном уровне; Choose a DC — выбор DC-центра; Sub-Programme — подпрограмма; Other DC at this level? — имеются ли другие DC-центры на данном уровне?; Other Period (s) in this H — имеется ли другой(ие) период(ы) на данном горизонте?; Other horizons? — имеются ли другие временные горизонты?; Objectives of DC — цели DC-центра; Name of responsible people at this DC — указание лица, ответственного за DC-центр; Unity (*P,R,T*) — совокупность (*P, R, T*); Decision frame received? — получена ли область принятия решений?; Origin of the frame Frequency — источник области Частота; Information received? — получена ли информация?; List, origins Frequencies — перечень, источники Частоты; Frame & Info. transmitted? — переданы ли область & информация?; Types (frame, info.) Destination, Frequency — типы (область, информация) адресат, частота

Рисунок А.1 — Структурированный подход к построению модели принятия решений

зи между DC-центром и другими аналогичными центрами (информационные связи и связи при принятии решений). В данном примере для формирования плана производства DC-центр использует «предварительную оценку продаж».

Необходимо найти другие DC-центры того же уровня (с *H* = два года и *P* = шесть месяцев). В данном примере они отсутствуют, поэтому далее следует искать DC-центр с тем же временным горизонтом (*H* = два года), но с меньшим периодом. В данном примере имеется DC-центр с временным горизонтом два года и периодом три месяца. Этим DC-центром является «переговоры с поставщиками» с целью поиска потенциальных поставщиков на рынке, которые могут предоставлять необходимое сырье и компоненты для выполнения плана производства. Существует сильная зависимость между этими двумя DC-центрами, поскольку последний напрямую зависит от первого. Таким образом, при принятии решений будет существовать связь между этими двумя DC-центрами, показанная на рисунке А.2. Второй DC-центр находится в функции «управление продукцией», поскольку оперирует с двумя основными элементами *P* и *T*.



Funct./Level — функция/уровень; EXTERNAL INFO — внешняя информация; MANAGE PRODUCTS — управление продукцией; Purchase — закупки; Inventory — складские запасы; PLAN PRODUCTION — планирование производства; MANAGE PRODUCTS — управление продукцией; Human — людские (ресурсы); Machine — механические (ресурсы); INTERNAL INFO. — внутренняя информация; Sale forecast — предварительная оценка продаж; Customer orders — заказы потребителей; Negotiate with suppliers — переговоры с поставщиками; Define long term production plan — формирование долгосрочного плана производства; Define Master production schedule — формирование основного производственного план-графика; Determine sub-contracting — определение субподрядчиков

Рисунок А.2 — Пример построения структуры модели

Далее необходимо определить другие DC-центры на этом же уровне (*H* = два года, *P* = три месяца), однако в данном примере они отсутствуют. Вновь идет поиск DC-центра с тем же временным горизонтом (*H* = два года), но с меньшим периодом, после чего ищут DC-центр с меньшим (другим) временным горизонтом.

В данном примере существует DC-центр с временным горизонтом *H* = один год, который называется «разработка основного производственного плана-графика» и предназначен для определения объема производства каждого вида продукции в течение определенного периода времени и проверки технической осуществимости с учетом имеющихся ресурсов.

Основной производственный план-график разрабатывают на основе долгосрочного плана производства и полученных заказов. Выражение «в соответствии с» приводит к выводу о наличии сильной зависимости между двумя DC-центрами, поэтому между ними существует и связь при принятии решений.

Данный DC-центр использует информацию о полученных «заказах потребителей», которые были предоставлены по информационному каналу и находятся в функции «производственный план», поскольку оперирует с тремя основными элементами *P*, *R* и *T*. Основной производственный план-график будет пересматриваться каждый месяц (*P* = 1).

Далее необходимо определить другие DC-центры на этом же уровне (*H* = один год, *P* = один месяц). В данном примере существует лишь один DC-центр, называемый «определение субподрядчиков» и предназначенный для определения перегрузки производства (избыточного объема) и заключения контрактов с субподрядчиками на выполнение работ на перегруженную часть основного плана-графика. Целью подобного решения является желание иметь в компании уровень производства, равный уровню, определенному в долгосрочном плане производства (=> связь при принятии решений, обусловленная целью, намеченной долгосрочным планом производства).

Для принятия решения этот DC-центр использует в качестве информации основной производственный план-график (см. рисунок А.2). Данный DC-центр относится к функции «управление ресурсами», поскольку оперирует только с двумя элементами *R* и *T*.

Определение других DC-центров на других уровнях (*H*, *P*) выполняют аналогичным образом и в соответствии с процедурой, показанной на рисунке А.1.

Данный пример иллюстрирует построение первого варианта модели. Некоторые изменения и усовершенствования этой модели могут потребоваться после индивидуальных интервью и/или дальнейших исследований, выполненных во время других встреч с группами синтеза.

А.3 Разработка новой модели планируемой системы принятия решений

Новая модель должна разрабатываться в соответствии:

a) с целями компании;

b) с окончательным вариантом модели существующей системы;

c) с перечнем возможных несоответствий, выявленных с помощью набора правил;

d) с эталонной моделью принятия решений.

Настоящий стандарт не содержит положений и распространяется на пункты, указанные выше. Для получения подробной информации см. [2], [3], [4].

Приложение В
(справочное)

Практический пример. Изготовление промышленных затворов (шлюзов)

В данном приложении представлен упрощенный пример реального использования эталонной модели принятия решений в конкретной промышленной компании, изготавливающей промышленные шлюзы (затворы). Предметом исследования является сборочный цех и склад (подробнее об этом исследовании см. [3]). Исследование направлено на реорганизацию работы цеха для решения следующих задач.

В отношении потребителей:

- удовлетворение их стратегических потребностей с точки зрения объема производства;
- соблюдение сроков поставки;
- повышение надежности исполнения сроков поставки;
- повышение загрузки производства и гибкости при переходе на новую номенклатуру изделий;
- контроль и повышение качества продукции.

В отношении организации производства на предприятии:

- снижение объема складских запасов;
- уменьшение производственных затрат; и
- расширение производственных и управленческих задач для мотивации персонала.

Целью создания модели принятия решений является идентификация элементов, организация производственной системы и представление модели, которая будет понятной для всех категорий пользователей. Приоритетной является задача выдвижения на первый план существующих противоречий и определение их природы (сущности), а также создания возможности для участников исследований понять систему и изучить ее особенности.

Разработана сеточная модель (grid model), соответствующая существующей системе управления сборочным производством (см. рисунок В.1). Двойные стрелки устанавливают связи при принятии решений (области принятия решений) между DC-центрами, а одинарные стрелки соответствуют информационным связям.

В модели выявлен ряд важных несоответствий, а также их воздействие на производство. Далее приведен анализ примеров несоответствий, которые выявлены в трех основных видах функций: «для планирования», «для управления продукцией» и «для управления ресурсами»[1)]. Подобный анализ проводит эксперт по управлению производством, который должен сравнивать эталонную модель принятия решений (см. раздел 5) с точным представлением существующей системы управления производством, выявленным с помощью модели.

Долгосрочное планирование

Планирование выполняют только в денежном выражении (в евро) и на основе поступивших заказов, поэтому отсутствует основной производственный план-график, учитывающий время на производство и его обеспечение. В долгосрочной перспективе невозможно определить параметры производства и правила закупок из-за отсутствия критериев обработки разовых заказов или связанных проектов, которые можно выполнять в течение нескольких месяцев.

Долгосрочное управление продукцией

Поступающие товары или продукция, как правило, закупают на основании планирования потребностей, анализа расхода компонентов (материалов) или правил управления запасами. Планирование в денежном выражении не проводят для расчета плановых закупок (см. долгосрочное планирование), поэтому цели производства и управления закупками противоречивы, что приводит как к дефициту запасов, так и к их обесцениванию.

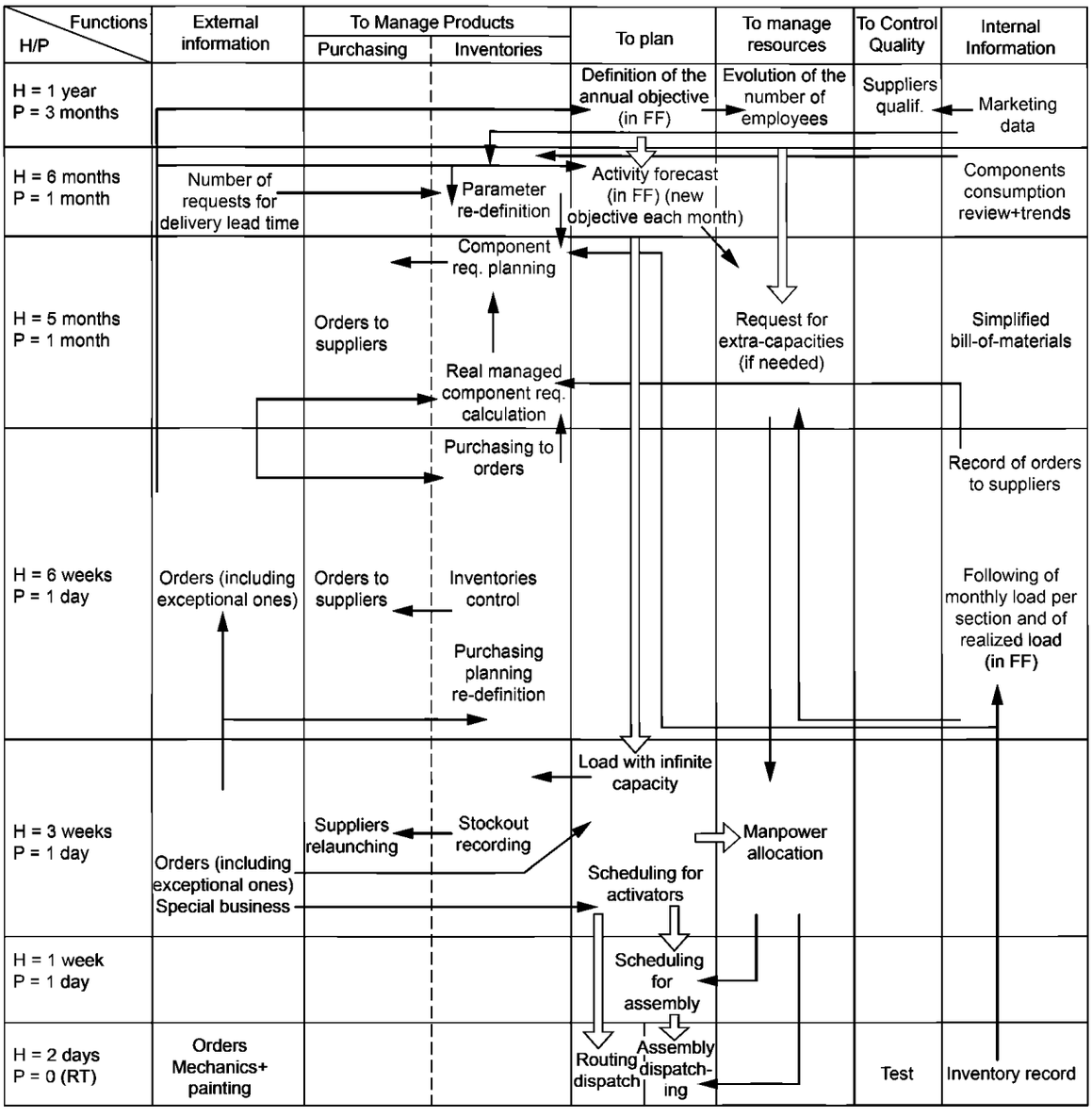
Долгосрочное управление ресурсами

Поскольку долгосрочный план формируют в денежном выражении, реальное долгосрочное управление ресурсов не существует. В частности, взаимосвязь между производственной загрузкой и производственными мощностями в управлении ресурсами в расчет не берется.

Среднесрочное планирование

При среднесрочном планировании отсутствует планирование загрузки производства. Прием заказа со сроком поставки, не превышающим стандартный, основан только на наличии компонентов, поэтому основной аспект диспетчеризации базируется на неизменном правиле планирования, а информацией о ресурсах, совместно распределяемых по нескольким направлениям, не располагают при будущих загрузках планирования производства.

[1)] Пользователю настоящего стандарта, возможно, будет труднее интегрировать эту модель в отличие от тех, кто участвовал в ее исследовании, поскольку в этой модели использована терминология, которую обычно применяют на исследуемом предприятии и интерпретируют в данном контексте.



Functions — функции; External information — внешняя информация; To Manage Products — для управления продукцией; Purchasing — закупки; Inventories — складские запасы; To plan — для планирования; To manage resources — для управления ресурсами; To Control Quality — для контроля качества; Internal Information — внутренняя информация; Definition of the annual objective (in FF) — определение ежегодной цели (в FF); Evolution of the number of employees — оценка числа работников; Suppliers qualif. — квалификация поставщиков; Marketing data — данные маркетинга; Number of requests for delivery lead time — число запросов на сроки поставки; Parameter re-definition — повторное определение параметров; Activity forecast (in FF) (new objective each month) — предварительная оценка работ (в FF) (ежемесячное определение цели); Components consumption review + trends — расход компонентов (анализ и тенденции); Orders to suppliers — заказы поставщикам; Component req. Planning — планирование требуемых компонентов; Real managed component req. Calculation — расчет требуемых компонентов для реального управления; Request for extra-capacities (if needed) — запрос дополнительных производственных мощностей (при необходимости); Simplified bill-of-materials — сокращенный перечень материалов; Orders (including exceptional ones) — заказы (в том числе разовые); Purchasing to orders — закупки для заказов; Inventories control — контроль запасов; Purchasing planning re-definition — повторное определение плановых закупок; Record of orders to suppliers — регистрация заказов поставщикам; Following of monthly load per section and of realized load (in FF) — отслеживание ежемесячной загрузки каждого производственного звена и фактической загрузки (в FF); Orders (including exceptional ones) — заказы (в том числе разовые); Special business — особые виды деятельности; Suppliers relaunching — обновление поставщиков; Stockout recording — регистрация исчерпывания запасов; Load with infinite capacity — загрузка без ограничения производственных мощностей; Scheduling for activators — планирование для активаторов; Manpower allocation — распределение людских ресурсов; Orders Mechanics+ painting — заказы Механическая сборка + окраска; Scheduling for assembly — планирование для сборки (сборочной деятельности); Routing dispatch — диспетчеризация технологических операций; Assembly dispatching — диспетчеризация сборки; Test — испытания; Inventory record — регистрация запасов

Рисунок В.1 — Модель принятия решений в системе управления сборочным производством (модель «как есть», в реальных условиях и текущей ситуации)

Среднесрочное управление продукцией

Из-за отсутствия планирования загрузки производства корректировать план закупок невозможно, поэтому несмотря на то, что запасы могут иметь значительные объемы, они не будут подходить для сборочных узлов.

Среднесрочное управление ресурсами

Из-за отсутствия планирования загрузки производства невозможно скорректировать производственные мощности, главным образом, в части распределения операторов.

Краткосрочное планирование

Планирование здесь реально не предусмотрено, поскольку оно основано только на так называемом «расчете при условии бесконечной производительности». Единственное реальное планирование можно осуществлять путем диспетчеризации, поэтому синхронизация отсутствует. Последнее приводит к дефициту и обесцениванию запасов. Планирующий DC-центр получает цель, указанную в денежном выражении, и в виде ежемесячной предварительной оценки, что неприемлемо для краткосрочного уровня принятия решений, таким образом намеченная цель не достигается.

Краткосрочное управление продукцией

Из-за неприемлемости долгосрочного и среднесрочного управления продукцией, выбор путей активируется за две недели до реальных потребностей, что приводит к увеличению объема незавершенных работ, информационных потоков и обработки.

Краткосрочное управление ресурсами

Из-за подобного состояния среднесрочного управления ресурсами оптимизировать использование ресурсов невозможно.

Приложение С
(справочное)

Теоретические основы

С.1 Общие положения

Двумя основными областями знаний, вносящих свой вклад в разработку модели принятия решений, являются теория управления и теория систем.

С.1.1 Выводы, заимствованные из теории управления и теории систем

Традиционный подход к разработке систем относится к теории управления, в которой предполагается, что система может иметь ряд состояний, которые существуют отдельно от тех, которые могут быть смоделированы. Это предположение является основополагающим в теории управления и теории систем и позволяет контролировать работу системы, по крайней мере, до тех пор, пока в поведении системы моделируемые состояния будут оставаться доминирующими. Этот подход используют в тех случаях, когда систему можно практически полностью смоделировать. Последнее означает, что риск формирования состояний вне набора моделируемых состояний можно считать приемлемо малым. Тем не менее в комплексной системе предприятия, в которую входят сотрудники, ситуации и события, влияющие на систему, все состояния не могут быть заранее полностью определены и смоделированы. Такая система практически никогда не находится в номинальном режиме, тогда как модель системы описывает идеальный процесс, который редко соответствует действительности.

Как контролировать систему, когда она находится в состоянии, которое является важным, но не может быть смоделировано априори? Принцип, пришедший из кибернетики, предлагает такое решение: система реально контролируется лишь тогда, когда система управления обладает, по крайней мере, несколькими состояниями (разнообразие системы управления), как и управляемая система (обладающая разнообразием управляемой системы). Поскольку это разнообразие отсутствует априори, система управления должна содержать несколько генераторов разнообразия, т. е. органы, которые способны своевременно реагировать на возникающие ситуации. Как известно, единственным органом, достаточно универсальным и оперативным для выполнения этой роли, является человек (см. [6]).

Человек может играть роль генератора разнообразия при условии, что его свобода в принятии решений будет достаточно высокой, хотя это может создавать проблемы: высокий уровень свободы дает принимающему решения стимул к поведению, которое не будет совместимым с назначением системы. В этом случае свободу принятия решений следует заранее ограничить предварительно заданной областью (рамками) принятия решений. Проблема нарастает при росте числа лиц, принимающих решения. Возникает необходимость в совместимости «местной» свободы принятия решений, касающихся конкретных локальных целей, с глобальными целями системы. Решение этой проблемы состоит в «координации» решений, в том смысле, что свободу принятия решений должна определять и разграничивать группа координаторов. Как правило, координатор находится в аналогичной ситуации, что и координационные группы: его также координируют. Таким образом, сложные многоцелевые системы, например промышленные системы, управляются иерархической многоуровневой структурой, которая обладает важным качеством — децентрализованным принятием решений.

Когнитивное ограничение у лиц, принимающих решения, также является аргументом в пользу применения иерархических, децентрализованных систем управления. Лица, принимающие решения, обладают когнитивными ограничениями, которые выражаются в объемах информации. Вне этих пределов принимающие решения буквально «заваливаются» информацией, которую они не в состоянии интерпретировать и использовать для принятия решений. Объем этой информации пропорционален:

- размеру области, в которой лицо, принимающее решение, должно их принимать;
- детальности информации, обрабатываемой этим лицом.

Информационная система должна быть собрана в единое целое в том порядке, в котором она находится в структуре, чтобы дать подробную информацию лицам, принимающим решения.

В целом к управлению системой, которая не может быть полностью формализована, необходимо привлекать группу лиц, принимающих решения, с координационными связями между ними. На микроуровне принятие решений означает поиск положения в пространстве, определенном параметрами решений и ограничениями с целью обработки полученной информации и согласования с намеченной целью.

Структуру можно эффективно контролировать лишь при реализации нескольких контуров управления с обратной связью (последнее особенно важно при моделировании маломощных систем). Источником этой обратной связи являются исходные данные, получаемые из рабочих процессов и системной среды. Эти данные могут иметь отношение к самым низким уровням управления, поскольку они близки к реальной системе, однако поскольку более высокие уровни обладают более широкими и концептуальными представлениями относительно рабочих процессов, необработанные данные необходимо объединять для их передачи на верхние уровни иерархии управ-

ления. Кроме того, поскольку решения в основном принимают на основе намеченных целей и параметров решений, эту информацию необходимо выражать таким образом, чтобы она была близка к этим двум элементам. Последнее может иллюстрировать понятие показателя эффективности.

С.1.2 Специфические положения теории систем

Обработка информации

Предполагается, что простейшие системы способны обрабатывать только «физические» потоки, например потоки материалов и энергии, однако при возрастании сложности систем часть их деятельности будет занимать обработка информации, которая необходима для управления собственным поведением системы. Обработка информации предполагает существование модели, использующей те воздействия из окружающей среды или сигналы из «физической» части системы, которые поддаются интерпретации.

Принятие решений

По-видимому, некоторые системы имеют возможность выбирать собственное поведение тогда, когда они способны выполнить любой из множества видов работ и выбрать один из них в качестве основы для выработки последующего плана действий, т. е. для принятия решения о поведении системы, которое, по-видимому, следует собственной «внутренней логике» и может быть охарактеризовано как ведение «поиска цели». При этом цель системы, как правило, является не просто целевой функцией, а целой системой целей[1)].

Память

Система может находиться в состоянии хранения и восстановления управляющей информации. Структура и форма этой информации связаны с тем, какая информация потребуется для ее повторного использования. Поскольку информацию используют для принятия решений, то память может быть определена только для этой цели[2)].

Координация

Если система обладает слишком высокой сложностью, то она будет структурировать свою деятельность, что будет приводить к ее разбиению на виды работ и, соответственно, к разбиению общей цели системы на группу целей. В этом случае систему можно рассматривать как многоцелевую или многозадачную. Отдельными видами работ, необходимых для достижения соответствующих отдельных целей, невозможно управлять независимо, не связывая их друг с другом. Для достижения общих целей системы их следует согласовывать.

[1)] Работа с группой целей вместо работы с простой целевой функцией обычно означает отсутствие единственного оптимального поведения системы, а наличие нескольких возможных вариантов ее поведения, которые в определенной степени могут соответствовать этой группе целей.

[2)] Здесь рассмотрена информация, необходимая для управления системой; информация, которая преобразуется «физической» системой в рамках ее «производственной» деятельности, в настоящем стандарте не рассматривается.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 19439	IDT	ГОСТ Р ИСО 19439—2008 «Интеграция предприятия. Основа моделирования предприятия»
ISO 10303-1	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-1—99 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы»
ISO 15531-1	IDT	ГОСТ Р ИСО 15531-1—2008 «Промышленные автоматизированные системы и интеграция. Данные по управлению промышленным производством. Часть 1. Общий обзор»
ISO 15704	IDT	ГОСТ Р ИСО 15704—2008 «Промышленные автоматизированные системы. Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия»
IEC 62264-1	IDT	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1] ISO 19440, Enterprise integration — Constructs for enterprise modelling (Интегрирование предприятий. Конструкции для моделирования)

[2] Doumeingts Г. (1984), Методология GRAI: Концепция методологии производственных систем. These d'Etat en Automatique Университет Бордо, Бордо, Франция, 519 (франц.)

[3] Doumeingts Г., Vallespir B., Chen, D. (1998) «GRAI Сеточное моделирование решений» в «Справочнике по архитектуре информационных систем» под ред. P. Bernus, K. Mertins, G. Schmidt (Springer)

[4] Doumeingts G., Vallespir B., Marcotte F. (1995) Предложение по комплексной модели производственной системы в приложении к реорганизации сборочного цеха, Control Engineering Practice, т. 3, № 1, Оксфорд, Pergamon Press Ltd, 59—67

[5] Roboam, M. (1991), Метод GRAI: принципы, средства, подходы и методика, Aerospatiale, DCR/я-03571—91, сентябрь 1991 г. (франц.)

[6] Vallespir B., Chen D., Doumeingts G. (2002) Аргументация для точного представления управления при моделировании предприятия и интеграции в сб. «Организационная интеграция внутри и вне предприятия», под ред. K. Kosank, R. Jochem, J. Nell, A. Ortiz Bas, Building International Consensus (Kluwer Academic Publishers)

[7] Mesarovic M.D., Macko D., Takahara Y. (1970), Теория иерархических многоуровневых систем (Academic Press), Нью-Йорк — Лондон, 294

УДК 658.52.011.56 ОКС 03.100.01 IDT

Ключевые слова: интеграция предприятий, эталонная модель принятия решений, моделирование структур принятия решений, Grid-представление эталонной модели принятия решения, долгосрочное, среднесрочное, краткосрочное планирование

Редактор *Е.В. Дрюк*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 17.10.2016. Подписано в печать 28.10.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,93. Тираж 29 экз. Зак. 2679.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru