

# 3

## Глава третья

***Организационная система информационно-логистического обеспечения управления  
ПКС***

---

**Н**астоящая глава посвящена организационно-экономическим методам и моделям создания и внедрения информационно-логистической системы на промышленном предприятии, обеспечивающей повышение его организационно-экономической устойчивости путем адаптации в реальном режиме времени к изменениям внешней среды системы информационного обеспечения процессов принятия и реализации логистических решений.

### **3.1. Формирование информационно-логистической системы промышленной корпоративной структуры**

В этом разделе, посвященном теоретическим основам организации и внедрения информационно-логистической системы на промышленном предприятии:

- разработана базовая организационно-функциональная структура информационно-логистической системы на промышленном предприятии;
- рассмотрена проблема выбора метода принятия решения при логистическом управлении, предложен и обоснован показатель организационно-информационной устойчивости предприятия;
- выявлены закономерности влияния функционирования информационно-логистической системы предприятия на организационно-информационную устойчивость предприятия и классифицированы информационные потоки в информационно-логистической системе промышленного предприятия;
- обоснованы критерии оценки организации и функционирования информационно-логистической системы на промышленном предприятии;
- разработан метод организации информационно-логистической системы на промышленном предприятии.

**Разработка основных положений логистико-ориентированного подхода к организации информационно-логистических систем на промышленном предприятии.** На типовом промышленном предприятии в процессе производственной деятельности выполняются следующие процессы:

1. Получение заказов на производство от потребителей.
2. Разработка конструкторской и технологической документации на изделие, подготовка производства.
3. Закупка изделия.
4. Производство комплектующих и узлов изделий.
5. Подбор поставщиков и подрядчиков необходимых материальных ресурсов для изготовления товарной продукции.
6. Реализация изделий потребителю.
7. Послепродажный сервис.

В рамках логистико-ориентированного подхода производственное предприятие — это система потоков двух разных типов: материальных и информационных. К материальным потокам при таком уровне разделения относятся: финансовые потоки (потоки эквивалента ценности ресурсов); энергетические потоки; и «трудовые» потоки (энергетические потоки, инициированные людьми).

Логистическое управление предприятием — это управление движением материальных и информационных потоков в пространстве и во времени от их первичного источника до конечного потребителя с целью достижения предприятием поставленных целей.

Укрупненно можно разделить все действия по производству и продаже изделий на три сферы: снабженческую, производственную и сбытовую. В зависимости от того, какие именно сферы деятельности осуществляются в рамках конкретного промышленного предприятия, оно представляет собой:

- производственную систему;
- производственно-сбытовую систему;
- снабженческо-производственно-сбытовую систему.

Для реализации логистического управления на предприятии формируется логистическая система — сложная, структурированная экономическая система, состоящая из взаимосвязанных в едином процессе управления элементов — звеньев и связывающих их потоков (материальных и информационных), функционирующая в соответствии с поставленными целями логистического управления [24].

Логистическая система предприятия функционирует в условиях логистического окружения, формируемого факторами макросреды и микросреды.

Факторы макросреды [24]:

- политические,
- правовые,
- экономические,
- технологические и технические,
- социальные,
- экологические.

Факторы микросреды:

- разработка новых изделий,
- производство,
- маркетинг,
- финансы,
- трудовые ресурсы,
- высший менеджмент.

В процессе функционирования предприятия в соответствии с миссией и построенной на ее основании системы целей компании [3] вырабатывается логистическая миссия предприятия: «Обеспечение наличия нужного продукта в требуемом количестве и заданного качества в нужном месте в установленное время для конкретного потребителя по установленной цене» [24].

В рамках этой миссии необходимо на каждом этапе производственно-хозяйственной деятельности контролировать качество выпускаемой номенклатуры продукции, сроки выполнения операций и связанные с этим затраты.

На основе логистической миссии, системы целей предприятия в целом и ограничений внешней и внутренней среды [2] вырабатывается система целей логистического управления.

Звено логистической системы — обособленный объект в логистической системе — не подлежит дальнейшей декомпозиции при решении поставленных логистических задач; выполняет свою локальную целевую функцию, связанную с определенными логистическими действиями [24].

В рамках кибернетического подхода звено логистической системы — это как некоторый элемент, преобразующий материальные и информационные потоки (рис. 3.1):

$$\langle \overline{M}', \overline{I}', \overline{F}' \rangle = \xi \left( \langle \overline{Z}, \overline{M}, \overline{I}, \overline{F}, \overline{Y} \rangle \right), \quad (3.1)$$

где  $\overline{M} = (m_1, m_2, \dots, m_k)$  — вектор параметров входного материального потока (размерности  $k$ );

$\overline{I} = (i_1, i_2, \dots, i_n)$  — вектор параметров входного информационного потока с числом компонентов (размерности  $n$ );

$\overline{M}' = (m'_1, m'_2, \dots, m'_k)$  — вектор параметров выходного материального потока с числом компонентов (размерности  $k$ );

$\overline{I}' = (i'_1, i'_2, \dots, i'_n)$  — вектор параметров выходного информационного потока (размерности  $n$ );

$\overline{Z} = (z_1, z_2, \dots, z_r)$  — вектор параметров состояния звена логистической системы с числом компонент (размерности  $r$ );

$\overline{Y} = (y_1, y_2, \dots, y_s)$  — вектор внешних возмущений (воздействий окружающей среды) с числом компонент (размерности  $s$ ).

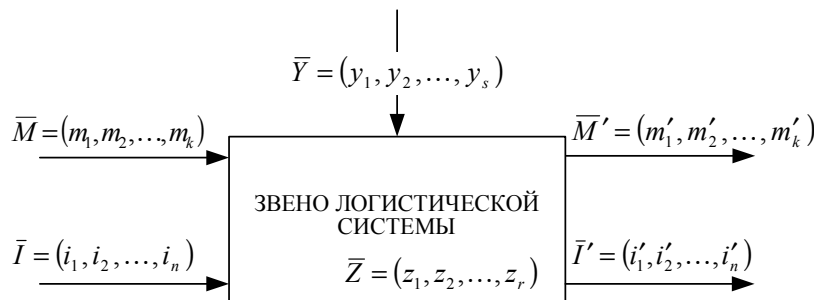


Рис. 3.1. Схема звена логистической системы как преобразователя потоков

Часть параметров вектора  $\overline{I}$  представляет собой управляющую информацию, поступающую от субъектов управления в звено логистической системы.

Любое действие, связанное с возникновением, преобразованием или поглощением материального потока и информационного потока, называется логистическим действием.

Логистическая цепь — множество звеньев логистической системы, линейно упорядоченное по материальному или информационному потоку с целью анализа или синтеза определенного набора логистических действий и(или) издержек [24].

Совокупность логистических действий, реализуемая в снабженческой, или производственной, или сбытовой сфере, называется базисным логистическим действием.

Критерии логистического управления промышленным предприятием: минимум общих логистических издержек (3.2); максимум прибыли от выполнения всех логистических действий (3.3); минимальное отклонение в сроках выполнения логистических циклов, максимальное качество потребительского сервиса [24].

Критерий минимума общих логистических издержек имеет вид:

$$C = (C_1 + C_2 + P_1 + P_2) \rightarrow \min, \quad (3.2)$$

где  $C_1 = C_{сн} + C_{пр} + C_{сб}$

$C_1$  — издержки на все логистические действия;

$C_{сн}$  — издержки при выполнении базисного логистического действия — снабжение;

$C_{пр}$  — издержки при выполнении базисного логистического действия — производство;

$C_{сб}$  — издержки при выполнении базисного логистического действия — сбыт;

$C_2$  — издержки на осуществление логистического администрирования (оплата труда логистического персонала, затраты на организацию информационно-логистических систем, и других средств поддержки логистической деятельности);

$P_1$  — потери от иммобилизации средств в запасах;

$P_2$  — ущерб от недостаточного уровня качества логистического менеджмента и сервиса.

Критерий максимума прибыли имеет вид:

$$U = (\Delta D - \Delta C) \rightarrow \max, \quad (3.3)$$

где  $\Delta D = D_2 - D_1$  — приращение дохода от реализации продукции в связи с выполнением всех логистических действий от начального уровня —  $D_1$  до конечного уровня —  $D_2$ ;

$\Delta C = C_2 - C_1$  — приращение расходов на выполнение логистических действий и на логистическое администрирование от начального уровня —  $C_1$  до конечного уровня —  $C_2$ .

Наиболее распространенная постановка задачи логистического управления на промышленном предприятии — минимизация общих логистических издержек при соблюдении уровня логистического сервиса не ниже установленного (на основе пожеланий потребителей продукции).

Формально ее можно записать следующим образом.

Пусть в процессе логистического управления необходимо принять  $v$  логистических решений, тогда вектор  $\bar{X} = (x_1, \dots, x_v)$  — описывает один из вариантов совокупности при-

нятия решений, при этом  $x_i$  — номер выбранной альтернативы при принятии  $i$ -го решения,  $x_i \in [1, 2, \dots, l_i]$ , где  $l_i$  — количество альтернатив для  $i$ -го логистического решения.

Тогда общие логистические издержки  $C(\bar{X})$  составят:

$$C(\bar{X}) = (C_1(\bar{X}) + C_2(\bar{X}) + P_1(\bar{X}) + P_2(\bar{X})), \quad (3.4)$$

где

$$C_1(\bar{X}) = C_{сн}(\bar{X}) + C_{пр}(\bar{X}) + C_{сб}(\bar{X}). \quad (3.5)$$

$C_1(\bar{X})$  — издержки на все логистические действия при условии осуществления логистического управления, описываемого вектором  $\bar{X}$  логистических решений;

$C_{сн}(\bar{X})$  — издержки при выполнении базисного логистического действия — снабжение, при условии осуществления логистического управления, описываемого вектором  $\bar{X}$  логистических решений;

$C_{\text{пр}}(\bar{X})$  — издержки при выполнении базисного логистического действия — производство, при условии осуществления логистического управления, описываемого вектором  $\bar{X}$  логистических решений;

$C_{\text{сб}}(\bar{X})$  — издержки при выполнении базисного логистического действия — сбыт, при условии осуществления логистического управления, описываемого вектором  $\bar{X}$  логистических решений;

$C_2(\bar{X})$  — издержки на осуществление логистического администрирования (оплата труда логистического персонала, затраты на организацию информационно-логистических систем, и других средств поддержки логистической деятельности), при условии осуществления логистического управления, описываемого вектором  $\bar{X}$  логистических решений;

$P_1(\bar{X})$  — потери от иммобилизации средств в запасах, при условии осуществления логистического управления, описываемого вектором  $\bar{X}$  логистических решений;

$P_2(\bar{X})$  — ущерб от недостаточного уровня качества логистического менеджмента, при условии осуществления логистического управления, описываемого вектором  $\bar{X}$  логистических решений.

Тогда задача логистического управления выглядит следующим образом:

$$C(\bar{X}) = (C_1(\bar{X}) + C_2(\bar{X}) + P_1(\bar{X}) + P_2(\bar{X})) \rightarrow \min.$$

$$\begin{cases} \tau_{jk}(\bar{X}) \leq \tau_{jk}^*, \\ M_{jk}(\bar{X}) = M_{jk}^*, \\ N(\bar{X}) = N^*, \\ n_j(\bar{X}) = n_j^*, \\ \rho_{jk}(\bar{X}) \geq \rho_{jk}^*, \\ \chi_{jk}(\bar{X}) \geq \chi_{jk}^*, \\ C(\bar{X}) \leq C^{\text{пред}}, \end{cases} \quad (3.6)$$

для всех  $j \in [1, 2, \dots, N]$ ,  $k \in [1, 2, \dots, n_j]$ ,

где приняты следующие обозначения:

$\tau_{jk}(\bar{X})$  — дата получения  $k$ -го изделия  $j$ -й номенклатуры потребителю при логистическом управлении  $\bar{X}$ ;

$\tau_{jk}^*$  — дата получения  $k$ -го изделия  $j$ -й номенклатуры потребителю в соответствии с его заказом или реальным спросом;

$M_{jk}^*$  — месторасположение пункта получения  $k$ -го изделия  $j$ -й номенклатуры потребителю в соответствии с его заказом или реальным спросом;

$M_{jk}(\bar{X})$  — месторасположение пункта передачи  $k$ -го изделия  $j$ -й номенклатуры потребителю при логистическом управлении  $\bar{X}$ ;

$N(\bar{X})$  — количество видов номенклатуры выпускаемых изделий при логистическом управлении  $\bar{X}$ ;

$N^*$  — количество видов номенклатуры изделий в рамках специализации и с учетом максимальных производственных мощностей предприятия, которые необходимо выпускать промышленному предприятию, чтобы обеспечить заказы потребителей или реальный спрос;

$n_j(\bar{X})$  — количество изделий  $j$ -й номенклатуры, которые выпускаются на промышленном предприятии при логистическом управлении  $\bar{X}$ ;

$n_j^*$  — количество изделий  $j$ -й номенклатуры в рамках специализации и с учетом максимальных производственных мощностей предприятия, которые необходимо выпускать промышленному предприятию, чтобы обеспечить заказы потребителей или реальный спрос;

$\rho_{jk}(\bar{X})$  — показатель качества  $k$ -го изделия  $j$ -й номенклатуры в соответствии с логистическим управлением  $\bar{X}$ ;

$\rho_{jk}^*$  — показатель качества  $k$ -го изделия  $j$ -й номенклатуры в соответствии с требованиями потребителей;

$\chi_{jk}(\bar{X})$  — показатель уровня послепродажного сервиса для  $k$ -го изделия  $j$ -й номенклатуры при логистическом управлении  $\bar{X}$ ;

$\chi_{jk}^*$  — показатель уровня послепродажного сервиса для  $k$ -го изделия  $j$ -й номенклатуры в соответствии с требованиями потребителей;

$C^{\text{сред}}$  — предельно допустимое максимальное значение общих логистических издержек исходя из цен продаж на аналогичные изделия, сложившиеся на рынке выпускаемых промышленным предприятием.

В результате решения этой задачи выбирается некоторое оптимальное логистическое управление  $\bar{X}^*$ .

Функция логистики на предприятии взаимодействует со многими другими функциями, такими, как маркетинг, финансы, управление персоналом.

Для этих функций осуществление совокупности логистических действий на предприятии позволяет реализовать те или иные функциональные стратегии.

Для дальнейшего рассмотрения вопроса о сущности *информационно-логистической системы на предприятии* (ИЛСП) необходимо прежде всего определить:

1. Понятие информации и ее значение для производственно-хозяйственной деятельности предприятия.
2. Понятие информационного потока и принципиальное отличие информационных потоков от материальных.
3. Механизм процесса информационного взаимодействия на предприятии.



**Определение понятия информации, информационного потока и организационного механизма информационного взаимодействия предприятия с внешней и внутренней средой предприятия.** Рассмотрим простую систему из двух элементов:

1. Объект — производственное предприятие (в рамках системного подхода оно некое единое целое, обладает некой внутренней организационной и функциональной структурой, свойствами устойчивости во времени и ограниченности в пространстве) [5, 9].

Участник информационного обмена со стороны предприятия — совокупность лиц, принимающих решения в процессе осуществления предприятием производственно-хозяйственной деятельности, и средств обеспечения этих процессов необходимой информацией (устройств, механизмов, инструментов и др.).

2. Среда (С) — множество других потенциальных объектов (предприятия: конкуренты, поставщики, потребители, кредитные организации; государство; иностранные государства, конечные потребители — физические лица), рассматриваемых с точки зрения их влияния на предприятие и обратного влияния предприятия на прочие объекты (на среду). Среда включает в себя все объекты, способные влиять на состояние выделенного объекта [3].

Между предприятием и внешней средой осуществляется взаимодействие (В) — растянутый во времени процесс взаимосвязанного изменения параметров состояния предприятия и среды.

Взаимодействие осуществляется посредством:

- обмена веществом и энергией (материальный обмен),
- обмена информацией (информационный обмен).

Структура информационного взаимодействия предприятия и среды представлена на рис. 3.2.

В отличие от материального обмена, при котором предприятие получает такое количество материальных объектов, которое теряет среда, и наоборот (при этом считается, что потери при взаимодействии несущественны), для информационного обмена характерны следующие особенности:

1. Субстанция, именуемая информацией, в процессе взаимодействия среды и предприятия не теряется ни одним из них.
2. Информация существует в процессе взаимодействия объекта и среды.
3. Информация между средой и предприятием переносится вместе с материальным обменом. Форма вещества или энергии, с помощью которых перемещается информация, называется *информационными кодами* (ИК).
4. То, какую информацию примет предприятие, получив конкретный набор ИК, определяется свойствами самого предприятия и адекватностью свойств предприятия и внешней среды. Комплекс свойств объекта, позволяющих ему воспринимать получаемые коды как некоторую информацию, называется аппаратом интерпретации ИК.
5. Информация способствует переходу принимающего ее предприятия в одно из потенциально присущих ему состояний. То есть информация, принимаемая предприятием, всегда является для него целесообразной [28].
6. Для предприятия становится важной такая информационная характеристика, как память, — изменение в аппарате интерпретации ИК в результате отдельных актов информационного взаимодействия предприятия со средой. Для аппарата интерпретации

ИК, обладающего памятью, возможно прогнозирование — имитация получения новой информации на основе информации поступающей в текущий момент и ее сопоставления с совокупностью информации, поступившей ранее.

Акт информационного взаимодействия предприятия и среды имеет три последовательных этапа:

I. Прием ИК.

ИК принимаются предприятием посредством поступления вещества или энергии. Само происхождение ИК, посылаемых прочими объектами среды, может быть специальным или фоновым. Целенаправленная генерация ИК проистекает из целей посылающего их объекта. Фоновая генерация ИК происходит, как побочное следствие процессов взаимодействия с другими объектами. Для предприятия различие в происхождении принимаемых ИК может иметь значение только лишь как дополнительная информация, учитываемая при интерпретации принимаемой группы ИК в целом.

Принятие ИК вызывает изменение состояния предприятия, соответствующее тому материальному обмену, который обусловил процесс переноса ИК. Возникшие при этом новые параметры состояния предприятия можно абстрагировать от причин, их вызвавших, и назвать полученными данными. Именно эти данные будут в дальнейшем участвовать в информационных процессах, инициированных на предприятии приемом извне этой группы ИК.

Таким образом, можно сказать, что данные — это функциональные значения ИК для действий аппарата их интерпретации, абстрагированные от природы материального обмена, лежащего в основе переноса этих кодов. Природа данных зависит целиком только от свойств самого принимающего объекта.

Важная особенность предприятия — наличие или отсутствие *информационных фильтров* (ИФ), позволяющих из всего комплекса поступающих ИК отобрать только информационно значимые ИК для предприятия (т. е. те ИК, интерпретация которых способствует достижению целей объекта, и тех ИК, которые оно в состоянии обработать и интерпретировать).

II. Интерпретация ИК.

Интерпретация ИК включает в себя следующие этапы:

1. Устанавливаются значения ИК для предприятия.
2. Значения ИК сопоставляются с комплексом целей предприятия; из них выделяются цели, к которым объект может приблизиться, реализуя полученную в итоге информацию.

Для этого предприятие должно обладать сформированной к моменту начала обработки данных структурой текущих целей, которая может быть представлена многоуровневым комплексом целей. Связи между ними определяются зависимостью достижения одних целей от достижения других. Каждой цели ассоциирован набор возможных действий на предприятии, влияющих на ее достижение и характер тех данных, которые могут дать ему информацию, способствующую выбору целесообразных действий. Структура целей может иметь статический и динамический характер. Это зависит от свойств самого предприятия. Совокупность структуры целей, связей между ними и внутреннего содержания можно назвать *памятью целей предприятия*.

Данные, не соответствующие никаким целям предприятия, не несут для него информацию, и потому утрачиваются или возвращают предприятие в то состояние, в котором он был до получения этих данных.

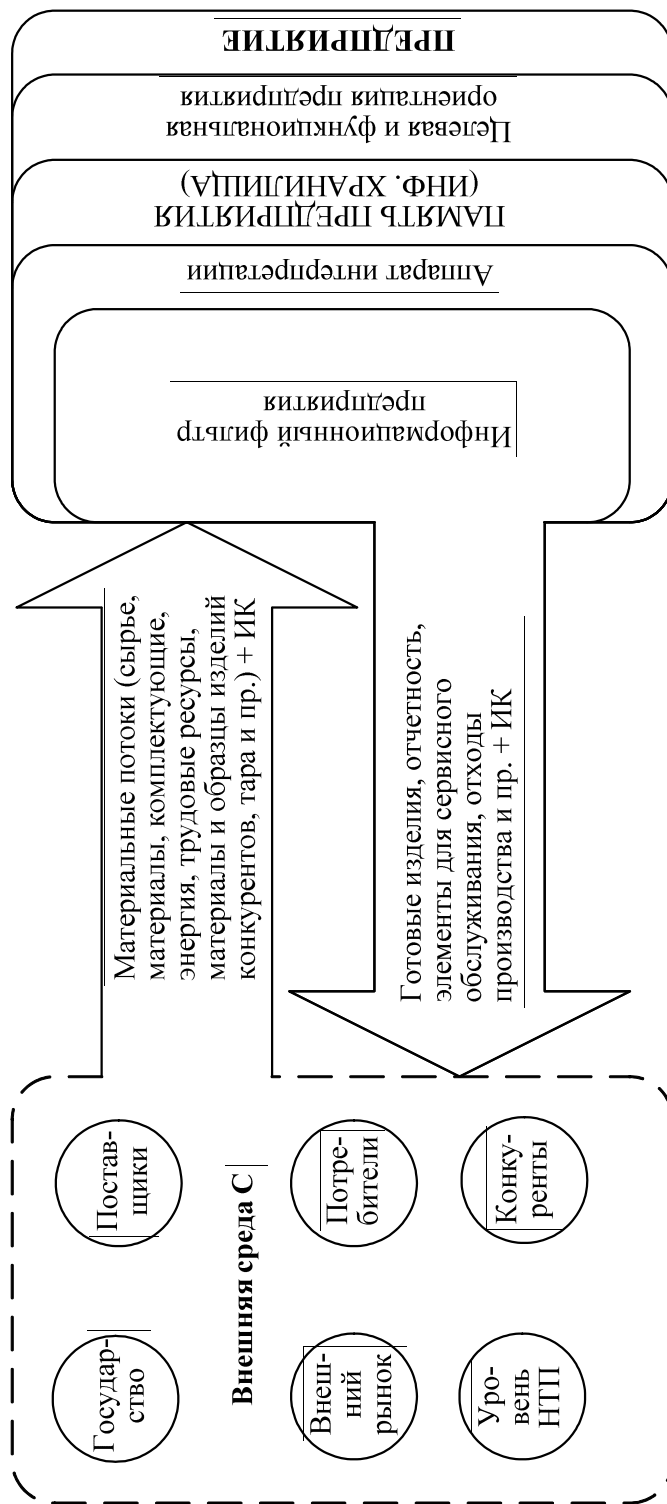


Рис. 3.2. Схема структуры информационного взаимодействия предприятия с внешней средой

Бесцельное использование данных означает нарушение целесообразности функционирования предприятия. Если оно становится значительным, это приводит к снижению эффективности деятельности предприятия.

III. Реализация полученной информации (состоит из комбинации информационных и материальных взаимодействий со средой и изменения внутреннего состояния объекта) зависит от целевой ориентации и потребностей предприятия [27].

На этом этапе после определения значимости данных для предприятия происходит либо непосредственное их восприятие как информации и безусловная реализация, либо они сохраняются в структуре, реализующей память предприятия. Комплекс ранее сохраненных и вновь поступивших данных, связанных по цели их хранения, оценивается на достаточность их совокупности для выбора действий на предприятии, приближающих его к соответствующей цели. Процесс оценки может иметь различную природу в зависимости от самого предприятия. Но в его основе лежит сопоставление имеющегося комплекса данных с построенными ранее для данной цели *информационными шаблонами действий* (ИШД) на предприятии. ИШД на предприятии могут быть статическими, заложенными изначально, или динамическими, построенными им в результате предыдущих актов информационного обмена. С помощью ИШД оценивается возможный результат действий по достижению соответствующей цели при наличии определенных данных.

Способность строить ИШД определяется наличием возможности предприятия изменять некоторые элементы своей памяти в соответствии с тем, какие его действия при наличии какой информации приводили к какому результату [30].

При определенном уровне развития предприятия ему становятся присущи свойства информационного моделирования своих взаимодействий с внешней средой, которое используется для выбора наиболее целесообразного для них поведения [26].

*Информационная модель взаимодействия предприятия с внешней средой* (ИМВПВС) — это структурированная совокупность трех компонент:

- 1) воспринятой на предприятии информации, хранящейся в памяти в виде данных;
- 2) информационных шаблонов действий на предприятии;
- 3) методов сопоставления первых двух компонент в соответствии с комплексом целей предприятия.

Конкретные реализации этой модели на разных предприятиях могут иметь различную элементную базу, но концептуально они строятся и действуют по общим принципам, которые вытекают из общего их назначения и общности свойств информационных процессов. Сначала выделяют структурные единицы предприятия, каждый из которых соответствует определенной цели в составе сформированной структуры целей предприятия и состоит из трех компонент:

$C_{ij}$  —  $j$ -я цель  $i$ -го уровня, на основе которой образована эта единица;

$A_{ij}$  — набор информационных шаблонов действий, относящихся к этой цели;

$D_{ij}$  — данные, на основе которых происходит выбор действий по достижению этой цели.

Затем: указывают поступления первичных данных, генерируемых из ИК; обозначают влияние достижения одних целей на другие; обозначают передачу данных между структурными единицами. Каждая структурная единица модели запоминает только те данные, которые могут быть сопоставлены с шаблоном действий. Выделяют генерацию управляющей информации, инициализирующей действия на предприятии по достижению соот-

ветствующей цели. Их выбор делается на основе сопоставления ассоциированных с этой целью данных и шаблонов действий. Выбор действий может иметь различный характер. Это может быть:

- 1) выбор действий, ведущих непосредственно к достижению цели;
- 2) выбор действий, направленных на получение недостающих данных, без которых цель не может быть достигнута;
- 3) выбор действий, направленных на инициализацию изменения самой структуры ИМВПВС. Изменения могут касаться состава структурных единиц ИМВПВС, их связей и структуры составляющих их компонент.

Таким образом, функционирование предприятия состоит из постоянной череды информационных и материальных взаимодействий с внешней средой. Получаемая предприятием информация — средство устранения неопределенности по выбору действий, ведущих к достижению целей предприятия.

Каждое действие этой цепочки должно происходить в реальном масштабе времени, т. е. от момента получения информации до ее реализации должно проходить время, за которое состояние внешней среды не изменится настолько, что предпринятые действия станут неадекватными ей.

Масштаб времени, в котором происходит обработка информации, различается для разных отраслей промышленности, типов производств и зависит от специфики самого предприятия и соответствует принципу целесообразности ее реализации.

Информационный обмен осуществляется не только между предприятием и внешней средой, в качестве объекта, принимающего информацию, может выступать любое подразделение или должностное лицо внутри предприятия, тогда все остальные объекты, не входящие в это подразделение, будут составлять внешнюю среду. Принцип приема и реализации информации в этом случае аналогичный.

На основе сказанного под информацией в настоящей главе принято понимать набор ИК, необходимых для принятия решения на предприятии, т. е. информация неразрывно связана с объектом-потребителем информации на предприятии, его способностями к интерпретации ИК и его функционально-целевой ориентацией.

Под информационным потоком понимается некоторый, условно выделенный (по критериям, отражающим специфику полезности информации для объекта-потребителя) набор ИК, поступающих из отдельно взятого объекта внешней среды выбранному объекту — потребителю в интервал времени  $T$ . Этот набор ИК в результате интерпретации превращается в данные и с точки зрения структуры данных представляет собой сообщение. Каждое сообщение в свою очередь составлено из ряда показателей [13].

Формально, в разрезе содержащегося в нем сообщения, структуру потока можно представить следующим образом:

$$i = (\bar{K}, \bar{p}, \bar{y}, T), \quad (3.7)$$

где  $\bar{K} = (k_1, \dots, k_q)$  — вектор типа данных (управления или наблюдения);

$k_r = 1$  если  $r$ -й показатель относится к данным управления;

$k_r = 0$  если  $r$ -й показатель относится к данным наблюдения;

$r \in [1, \dots, q]$  где  $q$  — количество показателей в сообщении;

$\bar{p} = (p_1, \dots, p_q)$  — вектор наименований показателей;

$p_r$  — наименование  $r$ -го показателя;

$\bar{y} = (y_1, \dots, y_q)$  — вектор значений показателей;

$y_r$  — значение  $r$ -го показателя;

$T$  — время поступления информационного потока, лицу, принимающему решение.

Структура информационного потока в разрезе содержащегося в нем сообщения представлена на рис. 3.3.

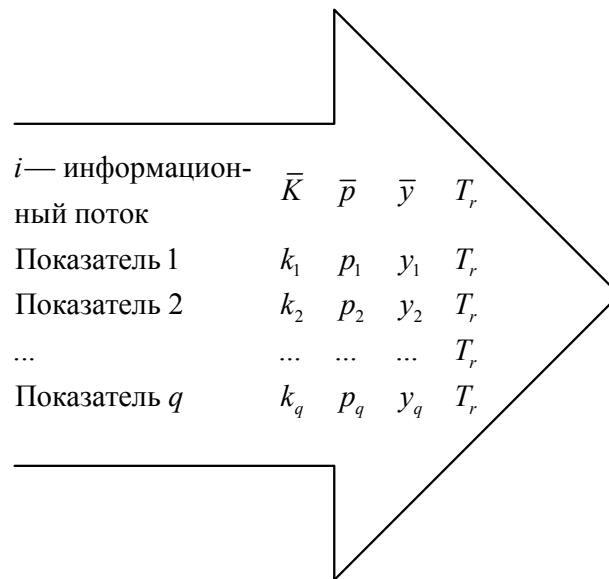


Рис. 3.3. Схема состава информационного потока с точки зрения его содержания

Пусть на предприятии количество лиц и подразделений, принимающих решение, равно  $h$ , индексом  $(h + 1)$  обозначаются все источники информации (лица, принимающие решения во внешней среде предприятия).[16]

Тогда  $i_{jlf}$  — информационный поток, источником которого является подразделение с номером  $j$ , где  $j \in [1, \dots, (h + 1)]$ . Потребителем информации из этого потока является лицо, принимающее решение, или подразделение с номером  $l$ , где  $l \in [1, \dots, (h + 1)]$ , а  $f$  — номер информационного потока, поступившего из  $j$ -го источника  $l$ -му потребителю за рассматриваемый период времени, где  $f \in [1, \dots, P_{jl}]$ , а  $P_{jl}$  — общее количество информационных потоков, поступивших от  $j$ -го источника  $l$ -му потребителю за рассматриваемый период времени.

**Разработка классификации методов принятия решений, используемых в процессе логистической организации и управления.** Логистическое управление промышленным предприятием (как и любой другой деятельностью по управлению социотехнической системой) основывается на последовательности процессов принятия управленческих ре-

шений в области логистики на различных уровнях иерархии организационной структуры предприятия [24].

Принятие решений — выбор одной или нескольких лучших по заданной системе критериев альтернатив из некоторого набора, например, выбор поставщика, выбор метода ценообразования и т. д. [1].

Задачи принятия решений в логистическом управлении промышленным предприятием отличаются большим многообразием, характеризующим качество и количество доступной информации.

Основной функцией информационно-логистической системы предприятия (ИЛСП) является управление обеспечением информацией *процессов принятия логистических решений* (ППЛР).

Для ППЛР на всех этапах логистического управления характерны следующие особенности [14, 20]:

1. Наличие элемента уникальности, неповторяемости ситуации выбора.
2. Сложный для оценки характер рассматриваемых альтернатив.
3. Недостаточная определенность последствий принимаемых решений.
4. Наличие совокупности разнородных факторов, которые необходимо принять во внимание при принятии решения.
5. Наличие лица или группы лиц (логистических менеджеров), ответственных за принятие логистических решений.

Одна из основных задач при организации ИЛСП — определение типовых ситуаций принятия решений в процессе логистического управления на конкретном промышленном предприятии и формализация процедур по выбору метода принятия решения и его использованию [7, 20].

Для этого необходимо разработать классификацию методов принятия решений. Процесс принятия решения условно разбивается на 4 фазы:

1. Постановка задачи.
2. Генерация альтернатив.
3. Оценка и выбор альтернатив.
4. Управление реализацией выбранного решения.

В общем случае задачи принятия решений можно представить следующим набором информации [7, 20]:

$$\langle T, X, R, A, F, G, D \rangle, \quad (3.8)$$

где  $T$  — цель выбора (например, выбрать лучшую альтернативу или упорядочить весь набор);

$X$  — множество допустимых альтернатив (решений, вариантов действия), которые удовлетворяют определенным ограничениям и рассматриваются как возможные способы достижения поставленной цели;

$R$  — множество критериев оценки степени достижения поставленных целей;

$A$  — множество методов (шкал) измерения предпочтений;

$F$  — отображение множества допустимых альтернатив в множество критериальных оценок их последствий (исходов);

$G$  — система предпочтений лица, принимающего решение;  
 $D$  — решающее правило, отражающее систему предпочтений.

Используют следующую классификацию задач принятия решения [7, 20], представленную на рис 3.4.

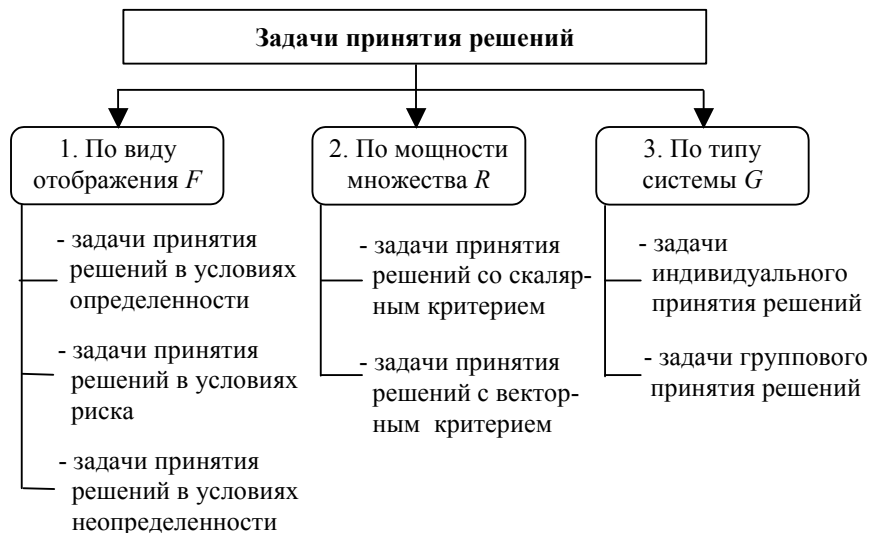


Рис. 3.4. Схема классификации задач принятия решений

Для решения задач принятия решений обобщены данные по методам принятия решений, рассмотренные в работах [1, 7, 8, 12, 14, 17, 20, 22, 29].

Для того чтобы использовать конкретные методы при организации ИЛСП, разработан алгоритм, позволяющий выделить отдельные группы методов принятия решения в зависимости от условий задачи принятия решения: от вида отображения  $F$ , количества элементов множества  $R$ , вида множества  $X$ , типа элементов множества  $A$ .

Исходя из конкретной задачи в указанной группе выбирается один из методов. Использование алгоритма позволяет при организации ИЛСП на предприятии для типовых задач указать типовые процедуры их решения и снизить вероятность принятия логистическим менеджером необоснованных управленческих решений.

**Разработка базовой организационно-функциональной структуры информационно-логистической системы на промышленном предприятии.** Информационные и материальные потоки в процессе движения в логистической системе предприятия в пространстве и во времени изменяются. Изменение осуществляется в процессе осуществления над ними логистических действий в рамках определенных логистических звеньев. В результате такого логистического действия образуется один или несколько потоков (материальный и/или информационный), которые могут качественно отличаться от входящих потоков.

Таким образом, в соответствии с логистико-ориентированным подходом основными составляющими элементами логистической системы предприятия являются потоки и логистические действия, осуществляющие преобразование потоков в рамках определенных логистических звеньев. В процессе выполнения одного или комплекса логистических



действий на основе входящих в него материальных и информационных потоков реализуется процесс принятия логистических решений. Процесс преобразования информационных потоков является процессом принятия решения, заключающимся в выборе из всего разнообразия состояний системы определенного или определенных состояний. Весь снабженческо-производственно-сбытовой процесс на предприятии включает в себя определенный набор процессов принятия решения.

Все информационные потоки и места хранения информации на предприятии или в отдельных подразделениях предприятия образуют информационные системы. Любая информационная система на предприятии по своей сути логистическая, так как управляет движением, хранением и обработкой информационных потоков. При этом одним из критериев управления является минимизация издержек или максимизация прибыли от процесса функционирования информационной системы.

В зависимости от масштаба информационной системы она охватывает различные подразделения, осуществляет различные способы управления движением информационных потоков.

*Информационно-логистическая система предприятия (ИЛСП)* — это система управления движением информационных потоков, обеспечивающих процесс логистического управления предприятием.

В состав ее входят следующие элементы:

- информационные потоки (отражают процессы передачи информации, поддерживающей логистическое управление, по каналам передачи информации),
- информационные процессы (процессы принятия решений, процессы обработки, контроля информации и т. д.), характеризующиеся преобразованием входных информационных потоков в выходные, в совокупности реализующие процесс логистического управления, они осуществляются в процессе отдельных логистических действий,
- накопители логистических данных (хранилища),
- внешние объекты (сущности вне системы, являющиеся источниками или потребителями информации).

Структура ИЛСП — это определенная иерархия элементов, их взаимосвязь и взаимозависимость, которая позволяет осуществлять обеспечение информацией процессов логистического управления исходя из заданных критериев. Для построения модели организации информационно-логистической системы исследователю необходимо найти некое отображение множества свойств информационных потоков на предприятии и логистических действий, в рамках которых осуществляется принятие логистических решений, информационных хранилищ, а также влияния на них информационных потоков из объектов внешней среды, с точки зрения решения задачи оптимизации обеспечения информацией процессов принятия логистических решений на предприятии, используя конструкции моделирования информационных процессов:

$$S \leftrightarrow L_n \Omega (e, r, a)_p, \quad (3.9)$$

где  $S$  — информационно-логистическая система промышленного предприятия;

$n$  — разработчик ИЛСП;

$L$  — конструкции моделирования информационных процессов;

$P$  — задача оптимизации управления движением системой информационных потоков для обеспечения логистической деятельности промышленного предприятия;

$e$  — множество информационных процессов и информационных хранилищ (осуществляются в рамках различных звеньев логистической цепи, логистическими менеджерами и т. д.);

$a$  — множество внешних объектов, являющихся источниками или потребителями информационных потоков;

$r$  — множество внешних и внутренних информационных потоков;

$\Omega$  — знак отображения.

Функции ИЛСП включают управление:

1. Обеспечением информацией процессов принятия логистических решений:

- выявление необходимых процессов принятия решений в процессе логистического управления;
- планирование процессов принятия решений логистического управления на основе общих планов организации;
- инициирование принятия экстренных внеплановых решений в связи с поступившей критической информацией;
- корректирование планов процессов принятия решений;
- определение совокупности информационных потоков, требуемых для принятия этих решений;
- планирование времени поступления указанных информационных потоков лицу, принимающему решение;
- определение источников этой информации.

2. Структурой информационного потока:

- определение набора показателей, их значений и типов для каждого из совокупности информационных потоков;
- определение формата предоставления информации: уровень детализации, точность количественных характеристик, эталоны сравнения для качественных характеристик.

3. Передачей информационного потока:

- определение требуемых временных характеристик передвижения информационного потока;
- определение видов материальных носителей для каждого информационного потока (подробно в работе не рассматривается);
- определение уровня информационной безопасности для каждого потока (в работе не рассматривается).

4. Сбором информации:

- создание системы баз данных по управлению сбором и хранением информации;
- определение временных характеристик обновления текущих данных;
- разработка механизмов выделения неординарной информации из общей массы собираемой информации и структуры экстренного оповещения лиц, принимающих решение.

5. Процедурами контроля информационных потоков:

- управление процедурами контроля качества информационных потоков;
- управление процедурами контроля сроков поступления информационных потоков;
- организация процедуры учета качества информационных потоков в процессе принятия логистических решений.

ИЛСП — часть общей подсистемы информационных потоков предприятия. Общий критерий управления движением информационных потоков на предприятии — максимизация прибыли предприятия.

Локальный критерий функционирования ИЛСП — полное и своевременное обеспечение необходимой и достоверной информацией все процессы принятия и реализации логистических решений на предприятии.

Полное обеспечение — соответствие параметров информационных потоков требуемым параметрам. К рассматриваемым параметрам исходя из общих правил логистики относятся: качество информации, полнота информации, сроки поступления информации, приемлемые затраты на получение информации, передача информации в место использования, и уровень сервиса.

ИЛСП обеспечивает:

- отслеживание состояние внутренних материальных и информационных потоков в рамках логистических действий на промышленном предприятии в реальном режиме времени;
- отслеживание состояния внешних входящих и исходящих материальных и информационных потоков, необходимых для реализации логистических действий;
- передачу в срок необходимых информационных потоков надлежащего качества, требуемого содержания и в установленной форме лицам, принимающим логистические решения;
- передачу информационных потоков, возникших в результате принятия решений, логистическому менеджеру на требуемый уровень иерархии в установленное время, полностью и в установленной форме и без искажений смысла. Уровни иерархии логистического управления делятся на:
  - стратегический или концептуальный (планирование логистической концепции);
  - среднесрочный;
  - оперативный;
- поддержание в рабочем состоянии каналов передачи информационных потоков;
- выявление отклонений текущего состояния информационных потоков от планового;
- осуществление операций по минимизации выявленного отклонения в состоянии информационного потока путем совершенствования собственной структуры ИЛСП.

Таким образом, ИЛСП промышленного предприятия должна быть самоорганизующейся [4].

Информационно-логистическая система промышленного предприятия состоит из:

- подсистемы потоков управления  $S_{пу}$ ;
- подсистемы потоков наблюдения  $S_{пн}$ .

Две эти подсистемы ИЛСП охватывают и являются связующим звеном для других логистических подсистем на предприятии: подсистемы логистики закупок, логистической производственной системы, подсистемы логистики сбыта и маркетинговой логистической подсистемы. Графически принцип соотношения ИЛСП на предприятии с другими элементами логистической системы представлен на рис. 3.4.

Подсистема информационных потоков наблюдения позволяет отслеживать состояние объектов всех подсистем логистической системы, состоит из первичных (описывающих

состояние материальных потоков) и вторичных (описывающих состояние информационных потоков и процессов принятия решений) информационных потоков, а подсистема информационных потоков управления состоит из информационных потоков-команд, которые позволяют переводить объекты логистического управления (параметры движение материальных и информационных потоков) в иное желаемое состояние.

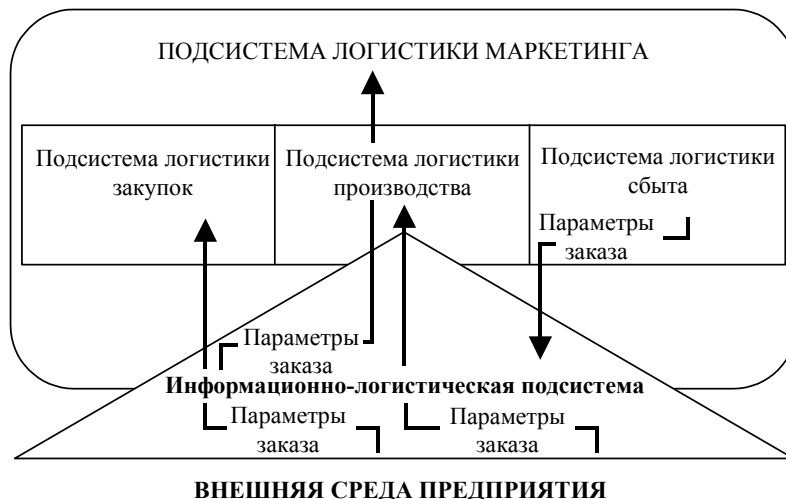


Рис. 3.4. Соотношение информационно-логистической системы предприятия (ИЛСП) на предприятии с другими элементами логистической системы

Информационно-логистическая система на предприятии замкнута на внешнюю среду предприятия и на общую информационную систему предприятия. Но в нашем случае ИЛСП рассматривается условно-замкнутой, объем потоков внешней среды и влияние потоков внешней среды ограничиваются наблюдаемыми материальными и информационными потоками от основных поставщиков ресурсов, государства, конкурентов и потребителей, объем информации, поступающей из общей информационной системы организации, также ограничен наблюдаемыми потоками. Дополнительным элементом внешней среды будет искусственно созданный элемент — состояние развития техники и технологии. Но в соответствии с тем, что скорость морального устаревания изделий, производимых рассматриваемым типовым промышленным предприятием, невысока, то влияние научно-технического прогресса в рассмотрении будет ограничено информацией от конкурентов, поставщиков и потребителей.

Одна из функций информационно-логистической системы — осуществление интерфейса между микросредой предприятия и макросредой сложившейся экономической системы в отрасли, позволяющего предприятию быть ориентированным на потребителя. Это значит, что из ряда объектов внешней среды передаются информационные потоки, влияющие на производственно-хозяйственную деятельность предприятия, и логистическая система должна снизить это отрицательное влияние, сохранить и усилить положительное влияние [6], а ИЛСП должна своевременно обеспечить эти процессы необходимой информацией надлежащего качества.

Структура конкретной ИЛСП определяется структурой и условиями функционирования конкретного промышленного предприятия. Но можно выделить некоторую базовую, организационно-функциональную структуру ИЛСП.

Она состоит из десяти управленческих блоков и системы баз данных с входным информационным фильтром.

Система замкнута на внешнюю среду предприятия, систему логистического менеджмента, внутреннюю среду предприятия и действует дискретно. Любое изменение в состоянии материалопотока фиксируется в базе данных ИЛСП. В то же время любое воздействие управляющих блоков опирается на данные базы ИЛСП, и результат воздействия также фиксируется в базе данных ИЛСП.

Общий цикл действия системы начинается с поступления из логистической системы предприятия целей и задач логистического управления (с1), сформированных логистическими управляющими на основе логистической стратегии. Постановка задач логистического управления предполагает наличие ряда ограничений, в том числе и на значения параметров внешней и внутренней среды. При существенном их изменении меняется и перечень и постановка логистических задач. Поэтому блок № 1 осуществляет формирование или корректировку диапазона значений параметров внешней и внутренней среды, для которых разрабатывается порядок логистического управления. Установленные границы указанных диапазонов (с2) передаются в блок № 2, в котором разрабатывается или корректируется логическая последовательность процессов принятия логистических решений («дерево логистических решений»), необходимых для решения установленных ранее задач логистического управления. Также границы диапазонов параметров внешней и внутренней среды (с2) передаются в блок № 9. На основе определенного ранее дерева логистических решений (с3), передаваемого в блоки № 3 и № 4, формируются совокупности информационных потоков, необходимых для принятия указанных логистических решений (с4) и их реализации (с5). В блоке № 5 осуществляется планирование или корректировка плана движения информационных потоков (с6) (процедур сбора информации, контроля качества, обработки и передачи), необходимых для принятия и реализации установленной ранее последовательности логистических решений. План движения информационных потоков (с6) также передается в блок № 11. В блоке № 6 на основании установленного плана движения осуществляется организация движения информационных потоков, необходимых для принятия и реализации логистических решений. Набор сигналов по осуществлению планов движения информационных потоков (с7) передается в базу данных ИЛСП, а оттуда поступает участникам логистических действий. В блоке № 7 осуществляется постоянное наблюдение за состоянием информационных потоков внешней и внутренней среды предприятия, отражающих значения параметров внешней и внутренней среды промышленного предприятия, влияющих на постановку логистических задач. Сформированные данные о состоянии этих параметров (с8) передаются в блоки № 8 и № 9.

В блоке № 9 проверяется, попадают ли фактические значения параметров внешней и внутренней среды предприятия в установленный ранее диапазон. Если не попадают, то в блок 1 подается сигнал (с9), и границы диапазона корректируются в блоке № 1 и меняется постановка логистических задач.

В блоке № 8 осуществляется контроль за фактическим движением информационных потоков на промышленном предприятии, необходимых для принятия и реализации логистиче-

ских решений. Информация о фактическом состоянии движения информационных потоков (с10) передается в блок № 10, где сравнивается с планом движения. В случае возникновения расхождения в блоке № 6 на основании сигнала о расхождении (с11) из блока № 10 осуществляется корректировка сигналов по организации движения информационных потоков.

Принципы организации ИЛСП на промышленном предприятии разделяются на две группы: системные и кибернетические, а также организационные. Они перечислены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

**Принципы организации информационно-логистической системы предприятий (ИЛСП)**

Системные и кибернетические принципы	Организационные принципы
1. Системность	Соблюдение точности информации
2. Адекватности сложности ИЛСП и сложности ИЛС	Соблюдение ориентированности информации
3. Актуальности во времени	3. Соблюдение своевременного действия
4. Динамичность	4. Гибкость
5. Обратная связь	5. Соответствие функциональных и аппаратных возможностей

1. Системность. Принцип системности при создании ИЛСП гласит: необходимо спроектировать одновременно две тесно взаимосвязанные подсистемы Spu и Spn.
2. Адекватность сложности ИЛСП и сложности ИЛС. Данный принцип реализуется путем соответствия сложности проектируемой логистической системы на предприятии — Qлс и сложности информационно-логистической системы — Qилс. Должно выполняться требование  $Q_{илс} \geq Q_{лс}$
3. Актуальность во времени. Принцип актуальности выражается в способности проектируемой ИЛСП функционировать в реальном масштабе времени.
4. Динамичность. Указанный принцип, связанный с принципом актуальности во времени, гласит: динамические характеристики информационно-логистической системы, в том числе и постоянная времени ИЛСП — Tилс, — должны соответствовать возможности работать в реальном масштабе времени. Также необходимо, чтобы ИЛСП могла изменяться во времени, адаптироваться в соответствии с меняющимися условиями внешней среды.
5. Обратная связь.
6. Открытость. Учет данного принципа позволяет интегрировать с минимальными затратами и в минимальные сроки ИЛСП с другими информационными системами на предприятии, устройствами сбора информации и обработки информации. Среди организационных принципов выделяются:
  1. Соблюдение точности информации. Выражается в реализации в ИЛСП средств, обеспечивающих точность (отсутствие ошибочных сообщений) передаваемой информации для принятия логистических решений.
  2. Соблюдение ориентированности информации. Проявляется в организации движения в ИЛСП информационных потоков таким образом, чтобы они способствовали выявлению дополнительных возможностей по выявлению узких мест, снижению логистических издержек, улучшению качества продукции и логистического сервиса.

3. Соблюдение своевременного действия. Выражается в организации в ИЛСП структуры своевременной доставки информации для принятия логистических решений.
4. Гибкость. Проявляется в возможности в минимальные сроки и с минимальными затратами внесения изменения в структуру функционирующей ИЛСП.
5. Соответствия функциональных и аппаратных возможностей. Возможности средств технической поддержки ИЛСП (компьютерные сети, программное обеспечение, средства связи и пр.) не должны препятствовать выполнению ИЛСП своих функций. Проявляется в возможности в минимальные сроки и с минимальными затратами внесения изменения в структуру функционирующей ИЛСП.
6. Соответствия функциональных и аппаратных возможностей. Возможности средств технической поддержки ИЛСП (компьютерные сети, программное обеспечение, средства связи и пр.) не должны препятствовать выполнению ИЛСП своих функций.

**Определение понятия организационно-информационной устойчивости промышленного предприятия и закономерностей влияния функционирования информационно-логистической системы предприятия на организационно-информационную устойчивость промышленного предприятия.** Под устойчивостью системы в теории управления понимается свойство системы возвращаться в исходное состояние после вывода ее из этого состояния и прекращения действия внешнего возмущения. Требование устойчивости является основополагающим к системам и, как правило, определяет их работоспособность [10, 18]. Свойство устойчивости — внутреннее свойство системы.

Современное промышленное предприятие — открытая система, внутренняя стабильность которой во многом зависит от условий внешней среды. Поэтому свойство устойчивости функционирования предприятия во многом зависит от эффективности адаптационных механизмов в условиях неопределенности внешней среды.

Существуют различные подходы к понятию устойчивости промышленных предприятий. В настоящей главе рассматривается концепция организационно-экономической устойчивости предприятия как функция показателей качества организации информационно-обеспечения процессов принятия и реализации логистических решений. Это связано с тем, что наиболее динамичной деятельностью на предприятии является логистика — управление движением материальных и информационных потоков. Она обеспечивает связь промышленного предприятия с внешней средой.

Организационно-экономическая устойчивость промышленного предприятия — это такое состояние материально-вещественной и стоимостной структуры производства и реализации продукции и такая ее динамика, при которой обеспечивается стабильно высокий результат функционирования предприятия [23].

В основе достижения организационно-экономической устойчивости лежит принцип активного реагирования на изменение внутренних и внешних факторов.

Организационно-экономическая устойчивость предприятия может рассматриваться в качестве компенсационного механизма, позволяющего предприятию адаптироваться к дестабилизирующему влиянию внутренней и внешней среды в процессе достижения своих целей.

Организационно-экономическую устойчивость необходимо рассматривать как единство внешней и внутренней устойчивости.

Схема структуры механизмов устойчивости промышленного предприятия представлена на рис. 3.5.

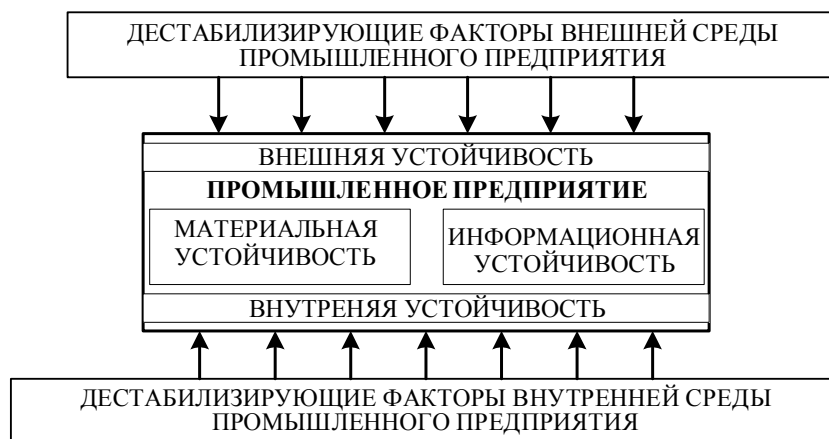


Рис. 3.5. Схема структуры механизмов организационно-экономической устойчивости промышленного предприятия

Организационно-экономическая устойчивость промышленного предприятия предполагает такое движение материальных и информационных потоков, которое обеспечивает стабильное положение предприятия в условиях нестабильной внешней среды.

Материальная устойчивость обеспечивает стабильность процесса производства и реализации продукции, а также расширение и обновление производства и состояние финансовых ресурсов, при котором предприятие, свободно маневрируя денежными средствами, способно реализовывать установленные цели. При ее определении используются показатели, характеризующие динамику и тенденции движения материальных потоков предприятия.

Факторы, влияющие на материальную устойчивость:

1. Внешние:

- наличие платежеспособного спроса потребителей;
- господствующая в обществе техника и технологии;
- экономическая и финансовая политика правительства;
- правовое поле предпринимательской деятельности;
- система ценностей в обществе.

2. Внутренние:

- отраслевая принадлежность производственного предприятия;
- структура выпускаемой продукции, ее доля в общем платежеспособном спросе;
- величина и структура издержек, их динамика;
- состояние ресурсов (износ оборудования, объемы запасов и др.).

Материальная устойчивость зависит от учета следующих материальных рисков [23]:

1. Изменение планируемых объемов и номенклатуры выпускаемых изделий.
2. Низкая дисциплина поставок.
3. Несоблюдение графика расхода ресурсов или изменение интенсивности потребления ресурсов.



4. Непредусмотренные материальные затраты или прямые потери оборудования, имущества, сырья и топлива и пр.
5. Несбалансированность структуры и динамики материальных запасов.
6. Недополучение или неполучение денежных средств из планируемых источников финансирования.
7. Непредусмотренные платежи и потери денежных средств.
8. Временные изъятия денежных средств: блокирование расчетных счетов, отсрочка оплаты дебиторской задолженности и др.
9. Ошибки финансовой политики, неэффективное размещение денежных средств.

Информационная устойчивость зависит от учета следующих рисков:

1. Неправильный выбор целей, необоснованное определение приоритетов общей экономической политики и рыночной стратегии предприятия.
2. Несоответствие организационной структуры предприятия целям предприятия и функциям.
3. Неэффективная система наблюдения за хозяйственной деятельностью.
4. Изменение объемов, надежности, достоверности используемой информации.
5. Изменение периодичности, способов передачи информации, недостаточный уровень средств обработки информации.
6. Неэффективное управление, просчеты в маркетинговой политике, недостатки системы контроля.
7. Несовершенство методологического аппарата принятия управленческих решений.

Информационная устойчивость промышленного предприятия определяется также адекватным восприятием в процессе наблюдения факторов внешней и внутренней среды.

Схема влияния [11] искажающих факторов на процесс наблюдения за параметрами внешней и внутренней среды изображена на рис. 3.6.

Информационная устойчивость предприятия — необходимое условие материальной устойчивости и организационно-экономической устойчивости промышленного предприятия в целом и обеспечивает адекватную информационно-аналитическую базу принятия управленческих решений.

Показателем организационно-экономической устойчивости [15] предприятия является критерий рассогласования:

$$I = \sum_{q=1}^Q \sum_{i=1}^n \gamma_{iq} \left| \Delta_{iq} \right| \rightarrow 0, \quad (3.10)$$

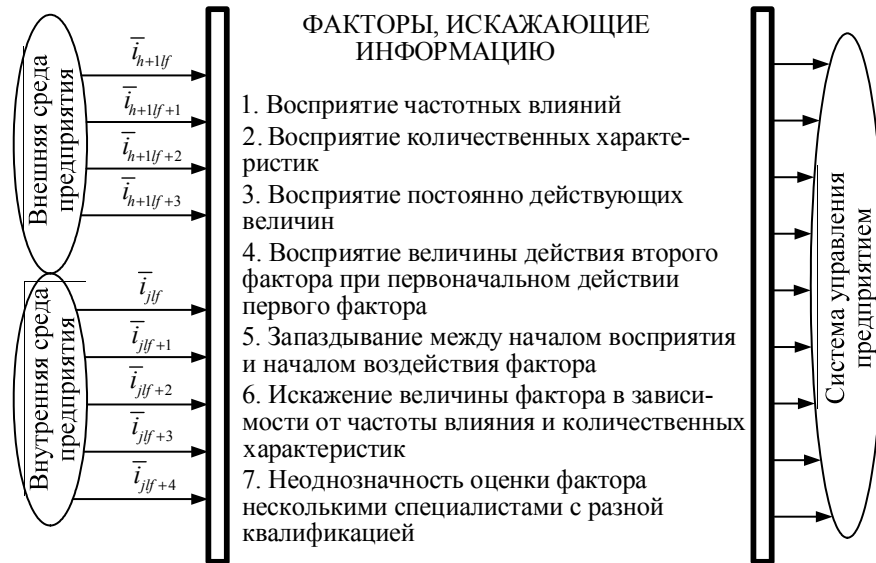
где  $\Delta_{iq}$  — отклонение фактического значения от планируемого по  $i$ -му продукту для каждого частного  $q$ -го критерия,

$\gamma_{iq}$  — значимость  $q$ -го критерия для  $i$ -й номенклатуры продукции.

Частные критерии при этом характеризуют [15]:

- финансово-экономическую стабильность предприятия;
- производственно-финансовую деятельность;
- производственно-технологический потенциал предприятия;
- степень удовлетворения потребительского спроса;

- рыночную среду конкурентов;
- рыночную среду потребителей;
- рыночную среду поставщиков;
- динамику изменения внешней среды.



**Рис. 3.6.** Схема влияния искажающих факторов на процесс наблюдения за параметрами внешней и внутренней среды

Показатель изменения качества организации информационного обеспечения процессов принятия и реализации логистических решений во времени называется показателем организационно-информационной устойчивости промышленного предприятия —  $OI$ .

Принципиальным значением при расчете  $OI$  будет расхождение между планируемым информационным потоком  $i_{jif} = (\bar{K}, \bar{p}, \bar{y}, T)$  и фактически поступившим информационным потоком  $i_{jif} = (\bar{K}', \bar{p}', \bar{y}', T')$  для принятия или реализации логистического решения. Количественно определить это значение напрямую трудно, так как входящие в поток показатели могут быть качественными. При сравнении они могут соответствовать содержащимся в потоке показателям и не соответствовать времени получения или типу потока. Для этого предлагается оценивать соответствие планируемого и фактического потока методом присвоения экспертных балльных оценок  $\theta_{jif}$  по следующей шкале, изложенной в табл. 3.2.

Помимо этого, каждый информационный поток оценивается показателем  $\xi_{jif}$  — балльная оценка важности потока для логистического управления.

Балльная оценка  $\xi_{jif}$  также назначается экспертным методом и может принимать значение 0, 0.7, 1.

Значение  $\xi_{jif}$  назначается в соответствии с табл. 3.3.

Таблица 3.2

**Шкала оценки соответствия фактического и планируемого информационного потока**

Оценка соответствия фактического и планируемого информационного потока	Значение $\theta_{jlf}$
Полное соответствие	1
Частичное соответствие, позволяющее принять или реализовать логистическое решение с несущественным снижением качества	0,8
Частичное соответствие, позволяющее принять или реализовать логистическое решение с существенным снижением качества	0,2
Полное несоответствие	0

Таблица 3.3

**Балльная шкала оценки важности информационного потока для логистического управления промышленным предприятием**

Оценка важности информационного потока для логистического управления промышленным предприятием	Значение $\xi_{jlf}$
Критический информационный поток	1
Информационный поток средней важности	0,7
Не имеет значения для принятия или реализации логистического решения	0

После назначения для каждого потока оценок  $\xi_{jlf}$  и  $\theta_{jlf}$  рассчитывается значение показателя организационно-информационной устойчивости  $OI$ :

$$OI_i = \frac{\sum_{j=1}^{h+1} \sum_{l=1}^{h+1} \sum_{f=1}^{P_{jl}} \theta_{jlf}^* \xi_{jlf}}{\sum_{j=1}^{h+1} \sum_{l=1}^{h+1} P_{jl}} . \quad (3.11)$$

Идеальное значение

$$OI_i^* = \frac{\sum_{j=1}^{h+1} \sum_{l=1}^{h+1} \sum_{f=1}^{P_{jl}} \xi_{jlf}}{\sum_{j=1}^{h+1} \sum_{l=1}^{h+1} P_{jl}} . \quad (3.12)$$

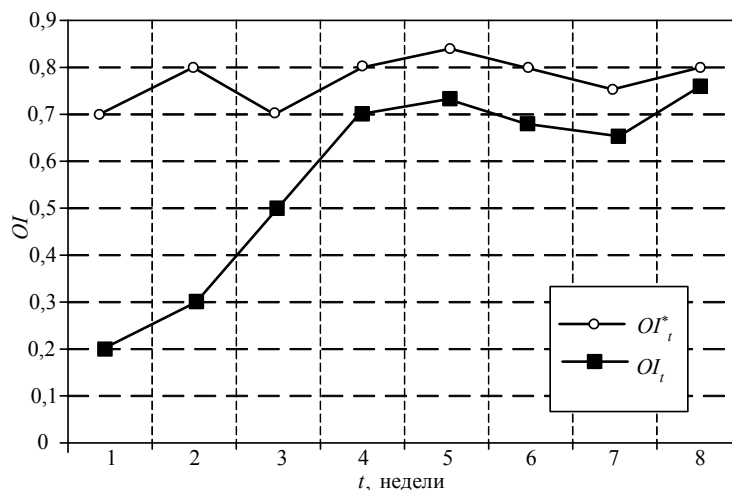
Значение  $OI_t$  для любого предприятия

$$OI_t \in [0, OI_t^*], OI_t^* \leq 1. \quad (3.13)$$

$$OI_t \rightarrow OI_t^*. \quad (3.14)$$

При расчетах считается, что важность информационных потоков для принятия и реализации логистических решений не зависит от времени.

Если рассматривать динамику показателя организационно-информационной устойчивости, то в случае создания информационно-логистической системы на предприятии предполагается, что произойдет изменение показателя  $OI_t$ , изображенное на рис 3.7.



**Рис. 3.7.** Тенденции роста показателя организационно-информационной устойчивости в результате внедрения информационно-логистической системы на предприятии

Это объясняется тем, что основная функция ИЛСП — обеспечение информацией процессов принятия и реализации логистических решений.

Таким образом, функционирование информационно-логистической системы на промышленном предприятии повышает показатель организационно-информационной устойчивости и положительно влияет на показатель организационно-экономической устойчивости промышленного предприятия.

**Разработка классификации информационных потоков в информационно-логистической системе промышленного предприятия.** Если в реальной ИЛСП можно конкретно указать, какой набор ИК передается из подразделения в подразделение, то, описывая структуру информационно-логистической системы для базового промышленного предприятия, можно оперировать лишь обобщенным понятием — *вид информационного потока*. Классификация информационных потоков и структуризация всего множества потоков на промышленном предприятии с целью обеспечения и реализации процессов принятия логистических решений существенно упрощают задачу организации информационно-логистической системы на промышленном предприятии.

Информационные потоки можно по источнику их получения разделить на внешние (источник — объект внешней среды промышленного предприятия) и внутренние (источник — подразделения внутри промышленного предприятия). По отношению к конкретному логистическому звену можно выделить входящие и исходящие информационные потоки.

По природе содержащихся в информационных потоках показателей их можно разделить на финансово-экономические, маркетинговые, технологические и смешанные. В первом случае — это информация об изменении затратной или доходной части, во втором случае — это информация об изменении внешней рыночной среды, в третьем случае — это информация об изменении технологии.

По типу управленческого сигнала можно выделить управляющие информационные потоки и потоки наблюдения.

По степени важности для принятия и реализации логистических решений можно выделить критические и ординарные информационные потоки.

По виду описываемого объекта информационные потоки можно разделить на первичные (сведения о материальном потоке) и вторичные (сведения об информационном потоке).

По времени возникновения и частоте использования информационные потоки можно разделить на регулярные, периодические и оперативные.

По степени детерминированности показателей информационные потоки делятся на детерминированные, стохастические и смешанные.

По назначению для отдельных операций выделяются информационные потоки для сбора информации, информационные потоки для контроля качества информации, информационные потоки для обработки информации (обобщения, систематизации), информационные потоки для принятия логистических решений и информационные потоки для реализации этих решений. По зависимости от времени информационные потоки подразделяются на статические и динамические.

По степени конфиденциальности информационные потоки делятся на открытые и конфиденциальные.

По уровню рассмотрения информационные потоки делятся на элементарные и комплексные. Комплексные информационные потоки содержат в себе агрегированные и обобщенные показатели элементарных информационных потоков.

В зависимости от того, включает ли рассматриваемое предприятие снабженческие или сбытовые структуры, выделяются следующие виды систем:

- производственная система;
- производственно-сбытовая система;
- снабженческо-производственно-сбытовая система.

В разных системах состав показателей различен, так как дополнительная логистическая подсистема влечет за собой дополнительные решения, которые необходимо принять.

**Выбор и обоснование критериев оценки организации и функционирования информационно-логистической системы на промышленном предприятии.** Качество организации и функционирования информационно-логистической системы на промышленном предприятии определяется полнотой выполнения ею своих функций и эффективностью функционирования.

Основная функция информационно-логистической системы промышленного предприятия — управление движением (сбором, контролем качества, обработкой, хранением

и передачей) информации для принятия и реализации логистических решений на предприятии.

Одна из составляющих информационно-логистической системы с точки зрения элементов ее структуры для промышленного предприятия — совокупность информационных потоков.

Управление движением информационных потоков осуществляется в соответствии с известными логистическими правилами:

1. Информационный поток должен содержать информацию надлежащего качества: достоверная информация в требуемом объеме в необходимой потребителю (лицу, принимающему или реализующему решение) форме.
2. Информационный поток должен поступать точно в установленный срок.
3. Информационный поток должен поступать тому потребителю, которому он необходим для принятия или реализации решений.
4. Затраты на формирование, движение и хранение всех информационных потоков не должны превышать эффект от функционирования ИЛСП.

Соответствие характеристик информационных потоков, на основе которых принимаются решения, требованиям лиц, принимающих логистические решения и методологии принятия решений, приводит к осуществлению эффективного логистического управления в соответствии с заданными логистическими целями.

Основные логистические характеристики информационного потока:

- время поступления к потребителю каждого информационного потока.

Пусть требуемый момент времени поступления к  $l$ -му потребителю информационного потока  $\overline{i_{jlf}} - T_{jlf}$ , а фактический момент поступления —  $T'_{jlf}$ . Тогда формально требование к характеристике информационного потока можно записать так:

$$|T'_{jlf} - T_{jlf}| \rightarrow 0$$

- содержание в потоке данных определенного актуального, достоверного набора сведений,
- высокая эффективность функционирования потока.

Значит, при оценке качества ИЛСП можно выдвигать следующие критерии:

#### 1. Минимальное суммарное запаздывание информационных потоков в ИЛСП.

Информационный поток всегда отражает ситуацию на момент его возникновения или обработки. Соответственно, чем дольше он находится в процессе передачи, тем больше (быстрее) устареет информация. Кроме того, если даже не брать во внимание снижение ценности информации, то очевидно, что с момента возникновения возмущения в одном из двух контуров до момента адаптации системы предприятие терпит убытки (в лучшем случае — в форме упущенной выгоды). Для каждого вида информационных потоков существуют свои требования к скорости передачи информации. Они зависят от периода актуальности информации, важности информации для принятия логистических решений, вида сигнала. Запаздывание  $f$ -го информационного потока  $\overline{i_{jlf}}$ , передаваемого из подразделения с номером  $j$  в подразделение с номером  $l$ , обозначается  $\Delta t_{jlf} = T'_{jlf} - T_{jlf}$ .

Тогда на этапе проектирования ИЛСП и ее функционирования одним из критериев качества ИЛСП будет следующий критерий:

$$\Delta T = \sum_{j=1}^{h+1} \sum_{l=1}^{h+1} \sum_{f=1}^{P_{jl}} \Delta t_{jlf} \rightarrow 0. \quad (3.15)$$

где  $P_{jl}$  — число информационных потоков, передаваемых из  $j$ -го подразделения в  $l$ -е подразделение и перерабатываемых в  $l$ -м подразделении,  $h$  — число самостоятельных структурных подразделений.

## 2. Высокая экономическая эффективность управления движением информации, необходимой для принятия и реализации логистических решений.

ИЛСП не должно отвлекать больше ресурсов промышленного предприятия, чем ущерб, который приносит более дешевая система обеспечения передвижения и обработки информационных потоков. Но правильное сравнение вложения средств в ИЛСП по показателям экономического эффекта капиталовложений.

Рассматриваются две ситуации — до внедрения ИЛСП и после внедрения.

Вводятся следующие обозначения:

$\Theta_1$  — эффект от капиталовложений в систему информации до преобразования за период, равный периоду использования ИЛСП —  $T$ .

$T$  измеряется в месяцах, целое число.

$\Theta_2$  — эффект от капиталовложений в ИЛСП за полный период использования —  $T$ .

$P_1$  — доход предприятия до внедрения ИЛСП, полученный за период, равный периоду  $T$ .

$P_2$  — дисконтированный во времени доход предприятия от реализации продукции, полученный за весь период использования ИЛСП —  $T$ . Считается, что номенклатура и объемы производства изделий сохранятся и после внедрения ИЛСП.

$Z_{1пр}$  — затраты до внедрения ИЛСП на производство продукции за период  $T$ , количество видов номенклатуры  $B$ , объем выпуска в  $a$ -й месяц,  $a \in [1, \dots, T]$  изделий  $b$ -го вида номенклатуры,  $b \in [1, \dots, B]$  —  $N_{ab}$ , без учета потерь от несвоевременного получения информации при принятии и реализации логистических решений.

$Z_1$  — затраты на производство изделий и содержание информационной системы до внедрения ИЛСП за период, равный периоду  $T$ .

$Z_{2пр}$  — дисконтированные затраты после внедрения ИЛСП на производство продукции за период  $T$ , количество видов номенклатуры  $B$ , объем выпуска в  $a$ -й месяц,  $a \in [1, \dots, T]$  изделий  $b$ -го вида номенклатуры,  $b \in [1, \dots, B]$  —  $N_{ab}$ .

$Z_2$  — дисконтированные затраты на производство изделий и организацию, внедрение, администрирование и поддержание функционирования ИЛСП за период  $T$ .

$\Pi_1$  — потери от запаздывания информации при принятии и реализации логистических решений при производстве изделий за период, равный периоду  $T$ .

$w_b$  — коэффициент содержания дополнительных затрат в цене изделия.

$b$ -го вида номенклатуры изделия, связанные с запаздыванием информации на единицу изделия.

$C_1$  — расходы по содержанию системы обработки информации до внедрения новой информационной системы за период времени, равный  $T$ .

$C_2$  — дисконтированная стоимость обслуживания и администрирования ИЛСП.

$V_2$  — стоимость организации и внедрения ИЛСП.

$N_{ab}$  — число изделий  $b$ -го вида номенклатуры, выпущенной в  $a$ -м месяце периода  $T$ .

$S_{ab}$  — цена изделия  $b$ -го вида номенклатуры, выпущенной и проданной в  $q$ -м месяце периода  $T$ .

Тогда

$$\Delta \mathcal{E} = \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1,$$

$$\mathcal{E}_1 = P_1 - \mathcal{Z}_1,$$

$$\mathcal{E}_2 = P_2 - \mathcal{Z}_2,$$

$$\mathcal{Z}_1 = \Pi_1 + C_1 + \mathcal{Z}_{1\text{нр}},$$

$$\mathcal{Z}_2 = V_2 + C_2 + \mathcal{Z}_{2\text{нр}},$$

$$\Pi_1 = \sum_{a=1}^T \sum_{b=1}^B \sum_{d=1}^{N_{ab}} w_b \cdot S_{ab} \cdot N_{ab}. \quad (3.16)$$

$$\Delta \mathcal{E} = P_2 - P_1 - V_2 - C_2 + C_1 + \left( \sum_{a=1}^T \sum_{b=1}^B \sum_{d=1}^{N_{ab}} w_b \cdot S_{ab} \cdot N_{ab} \right) - \mathcal{Z}_{2\text{нр}} + \mathcal{Z}_{1\text{нр}},$$

$$\Delta \mathcal{E} \rightarrow \max. \quad (3.17)$$

Таким образом, внедрение информационной системы оправдано, если

$$\Delta \mathcal{E} > 0.$$

### 3. Показатель организационно-информационной устойчивости $OI_t$

$$OI_t = \frac{\sum_{j=1}^{h+1} \sum_{l=1}^{h+1} \sum_{f=1}^{P_{jl}} \theta_{jlf}^* \xi_{jlf}}{\sum_{j=1}^{h+1} \sum_{l=1}^{h+1} P_{jl}}, \quad (3.18)$$

$$OI_t \rightarrow OI_t^*.$$

$$OI_t^* = \frac{\sum_{j=1}^{h+1} \sum_{l=1}^{h+1} \sum_{f=1}^{P_{jl}} \xi_{jlf}}{\sum_{j=1}^{h+1} \sum_{l=1}^{h+1} P_{jl}}, \quad (3.19)$$

$$OI_t^* \leq 1.$$

Методика определения этого критерия приведена выше.

Характеризует соответствие фактического информационного потока и запланированного в момент времени  $t$ , т. е. свидетельствует о качестве функционирования ИЛСП.



#### 4. Доля шумовых эффектов $u_t$ (шумов) в момент времени $t$ .

Под шумом [3] понимается поступление пользователю информации в системе данных, не отвечающих информационным потребностям этого пользователя. Информационный поток становится шумом, если он (поток):

- поступает не по адресу;
- получен пользователем позже установленного для него срока;
- содержит данные в формате, не отвечающем требованиям пользователя информации;
- содержит неполные с точки зрения пользователя данные;
- содержит недостоверные данные.

Рассчитывается  $u_t$  по следующей формуле:

$$u_t = \frac{\sum_{j=1}^{h+1} \sum_{l=1}^{h+1} \sum_{f=1}^{P_{jl}} \eta_{jlk}}{\sum_{j=1}^{h+1} \sum_{l=1}^{h+1} P_{jl}} \rightarrow 0, \quad (3.20)$$

где  $\eta_{jlf} = 0$ , если информационный поток  $\overline{i_{jlf}}$  является шумом,

$\eta_{jlf} = 1$ , если информационный поток  $\overline{i_{jlf}}$  не является шумом.

Качество организации и функционирования информационно-логистической системы на промышленном предприятии характеризуется четырьмя критериями:

- суммарный период запаздывания информационных потоков в ИЛСП  $\Delta T \rightarrow 0$ ;
- эффективность передачи и обработки данных ИЛСП

$$\Delta \Theta \rightarrow \max;$$

- критерий организационно-информационной устойчивости ИЛСП

$$OI_t \rightarrow OI_t^*;$$

- доля шумовых эффектов в ИЛСП в момент времени  $t$

$$U_t \rightarrow 0.$$

Разработка метода организации ИЛСП и правила ее создания на промышленных предприятиях.

Процесс логистического управления охватывает все этапы жизненного цикла каждого производимого на промышленном предприятии изделия. К ним относятся:

1. Маркетинговые исследования.
2. Проектирование и разработка технических требований.
3. Материально-техническое снабжение.
4. Технологическая подготовка производства.
5. Производство.
6. Реализация и распределение.
7. Послепродажное обслуживание (в том числе и утилизация).

(В международном стандарте ИСО 9004-1987 дается несколько иной перечень из 11 этапов [19, гл.13].)

Деятельность по реализации каждого из перечисленных выше этапов служит потенциальным источником информации для ИЛСП. Имеются в виду:

- информационные потоки, контролирующие движение материальных потоков, в том числе и финансовых;
- информационные потоки, благодаря которым определяются расходы и доходы от логистической деятельности;
- информация об изменениях рыночных условий и изменениях во внутренней среде предприятия, влияющая на доходную и расходную часть логистической деятельности;
- информация о техническом прогрессе;
- информация, необходимая для координации отдельных логистических действий в процессе логистического управления на промышленном предприятии:

$$U_i \leq 0,1.$$

Своевременная консолидация указанных информационных потоков у лиц, принимающих и осуществляющих исполнение логистических решений, позволит логистическим менеджерам реализовать необходимые логистические действия.

Соответственно, не менее важно определить порядок организации движения информационных потоков и организации хранилищ информации.

Все процессы движения информационных потоков можно укрупненно разделить на 4 стадии:

1. Сбор (регистрация) и ввод информации в систему (в результате образуется множество данных  $I_p$  (рис. 8.8).

Сбор информации состоит, как правило, из двух этапов:

- A. Наблюдение в установленном режиме за состоянием выбранных параметров, характеризующих состояние того или иного объекта или процесса.
- Б. Интерпретация ИК и фиксация (регистрация) информации в установленной форме в хранилищах информации.

При организации стадии сбора информации следует соблюдать три принципа:

- I. Место сбора информации и место возникновения соответствующих ИК должны быть максимально близко расположены друг от друга.
- II. Время сбора информационного потока необходимо максимально приблизить к времени возникновения информационного потока.
- III. Желательно дублировать сбор одних и тех же показателей из внешней среды предприятия из различных источников.

2. Контроль качества информации (в результате этой операции образуется множество данных  $I_k$  (рис. 8.8).

Контроль качества информации осуществляется по:

- достоверности содержания,
- форме,
- временным характеристикам информационного потока.

Для проверки достоверности содержащихся в контролируемом информационном потоке показателей необходимо:

- проверить достаточность получения ИК из данного источника для получения достоверного значения рассматриваемых показателей,

- проверить соответствие значения полученных показателей диапазону возможных значений, установленных для данного показателя,
  - проверить собранные значения показателей с их ретроспективными значениями,
  - проверить собранные значения показателей путем сравнения с соответствующими данными, собранными из других источников,
  - проверить собранные данные путем получения значений показателей на основании других данных и их аналитических зависимостей с проверяемыми значениями.
- Для проверки формы представления информационного потока необходимо:
- проверить соответствие единиц измерения,
  - проверить соответствие формата данных (точность и формат предоставления),
  - проконтролировать соответствие содержания и типа информационного потока.

К процедурам контроля качества информации относится также регистрация фактического времени поступления информационных потоков пользователю.

3. Обработка информации (консолидация, систематизация), придание ей необходимой формы (в результате образуется система данных  $I_r$  (рис. 3.8).

Обработка информации — совокупность действий, производимых с показателями, содержащимися в информационном потоке.

К указанным действиям относится:

- объединение потоков,
- разъединение потока,
- выделение группы показателей информационного потока в отдельный поток,
- обобщение показателей,
- группировка показателей отдельных информационных потоков.

Обработка не является задачей принятия решения, так как процедуры обработки не являются уникальными и процессы обработки происходят строго по заданному алгоритму.

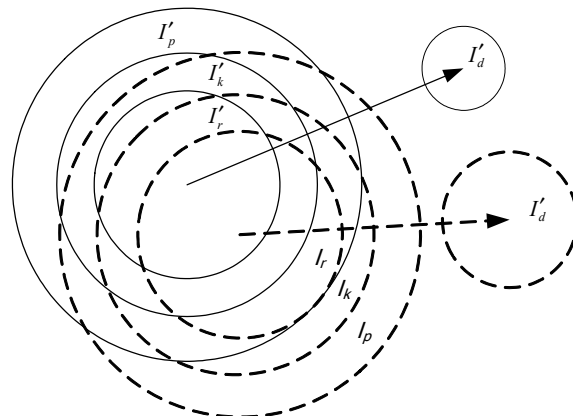
4. Использование при принятии решений (в результате получается решение —  $Id$ , (рис. 3.8).

Также в процессе движения информационных потоков существуют два вспомогательных действия: передача информационных потоков и хранение информации. Передача информационных потоков — связующая операция, при осуществлении которой не происходит изменение их состава. Передача информационных потоков осуществляется по системе информационных каналов и должна проходить с установленными для соответствующих информационных потоков временными характеристиками. Хранение информации позволяет учитывать в процессе функционирования ИЛСП на промышленном предприятии фактор времени и использовать ретроспективные данные для принятия решений. Хранилища информации выступают в процессе функционирования ИЛСП на промышленном предприятии в качестве дополнительных источников информационных потоков.

В некоторых подразделениях перечисленные выше стадии движения информационных потоков могут быть совмещены.

Основной принцип управления движением информационных потоков, обеспечивающих логистическое управление, гласит: логистические решения должны приниматься только на основе информации, прошедшей предназначенную для нее определенную последовательность стадий 1–4.

Графически этот принцип изображен на рис. 3.8.



**Рис. 3.8.** Схема фактического (----) и желаемого (—) прохождения стадий движения информационных потоков на промышленном предприятии

Фактически в условиях отсутствия ИЛСП для принятия логистических решений собирается не вся нужная информация, собранная информация не проходит процедуры контроля, не обрабатывается должным образом, не передается в срок. Поэтому принимаются решения, не оптимальные для данной ситуации.

В случае применения ИЛСП на схеме круги фактического и желаемых результатов стадий движения информации становятся концентрическими.

В результате организации и внедрения ИЛСП круги, определяющие фактическое прохождение стадий движения информационных потоков, должны быть концентрическими с кругами, определяющими желаемое прохождение стадий движения информационными потоками, и их границы должны совпадать.

ИЛСП должна обслуживать всех лиц, принимающих логистические решения, на всех уровнях иерархии управления предприятия.

Для рассматриваемого в работе базового промышленного предприятия выделяется три уровня иерархии логистического управления:

- стратегический — логистические менеджеры этого уровня относятся к руководителям высшего звена на предприятии;
- тактический — логистические менеджеры данного уровня относятся к руководителям среднего звена на предприятии;
- оперативный — логистические менеджеры этого звена относятся к рядовым сотрудникам предприятия.

Специфика организации информационного потока связана с обслуживаемым уровнем иерархии.

Высший уровень характеризуется наибольшим уровнем доступа к информации в хранилищах, наименьшим уровнем детализации содержания показателей информационного потока в рядовых ситуациях. Одно из наиболее важных требований к информационному потоку — достоверность содержания информационного потока. Поэтому процедуры контроля информации должны быть усилены.

**Разработка организационно-функциональной схемы метода организации информационно-логистической системы на промышленном предприятии.** В основе предла-

гаемого метода лежит ориентация системы информационных потоков на своевременное обеспечение соответствующих процессов принятия решения и их реализацию.

Для организации ИЛСП необходимо на основе сформулированной логистической миссии, системы целей логистического управления и ограничений, а также особенностей жизненного цикла выпускаемых изделий:

- выделить характерный для этого предприятия набор ключевых логистических действий  $Ld_i$ , где  $i$  — порядковый номер конкретного ключевого логистического действия в указанном наборе,  $i \in [1..k]$ ,  $k$  — количество ключевых логистических действий в наборе;
- определить входящие в каждое из выделенных ранее  $k$  ключевых логистических действий элементарные логистические действия  $Ld_{ij}$  где  $j$  — порядковый номер рассматриваемого логистического действия, входящего в  $i$ -е ключевое логистическое действие,  $j \in [1..k_i]$ , где  $k_i$  — количество логистических действий входящих в  $i$ -е ключевое логистическое действие. Установленные элементарные логистические действия образуют множество  $Ld$ ;
- для каждого из элементарных логистических действий определяется затратная характеристика  $\left[ \overline{Z}_{ij}, \overline{P}_{ij}, \overline{P}_{ij}^f, \overline{M}_{ij} \right]$ . Рассматривается элементарное логистическое действие  $Ld_{ij}$ .

Затратная характеристика — перечень статей затрат  $\overline{Z}_{ij} = (z_{ij1}, \dots, z_{iju})$ , (где  $Z_{ijk}$  — наименование статьи затрат,  $k$  — порядковый номер статьи затрат,  $k \in [1, \dots, u]$ ,  $u$  — количество статей затрат), и для каждой из статей затрат зависимость  $p_{ijk}$ , ( $k \in [1, \dots, u]$ , где  $u$  — количество статей затрат), определяющая порядок определения планируемых затрат. Эти зависимости составляют вместе вектор  $\overline{P}_{ij} = (p_{ij1}, \dots, p_{iju})$ . Также для каждой из статей затрат определяется зависимость  $p_{ijk}^f$ , позволяющая определить фактические затраты в результате осуществления рассматриваемого логистического действия. Вместе они составляют вектор  $\overline{P}_{ij}^f = (p_{ij1}^f, \dots, p_{iju}^f)$ . Для каждой из статей затрат определяется то подразделение или конкретное рабочее место, где они осуществляются. Вместе сведения о месте осуществления затрат составляют вектор

$$\overline{M}_{ij} = (m_{ij1}, \dots, m_{iju}),$$

где  $m_{ijk}$  — подразделение или рабочее место, в рамках которого осуществляются затраты по  $k$ -й статье затрат в связи с осуществлением рассматриваемого логистического действия  $Ld_{ij}$ ;

- определить множество процессов принятия логистических решений  $D$ , осуществляемых при реализации установленного набора логистических действий  $Ld$ , и построить для каждого из решений  $D_1$  набор из элементарных логистических действий  $Ld_{ij}$ , порядок и условия осуществления которых зависят от выбора одной из альтернатив. Фрагмент такого набора предлагается на рис. 3.9 для двух типовых процессов принятия решений, характерных для любого промышленного предприятия.

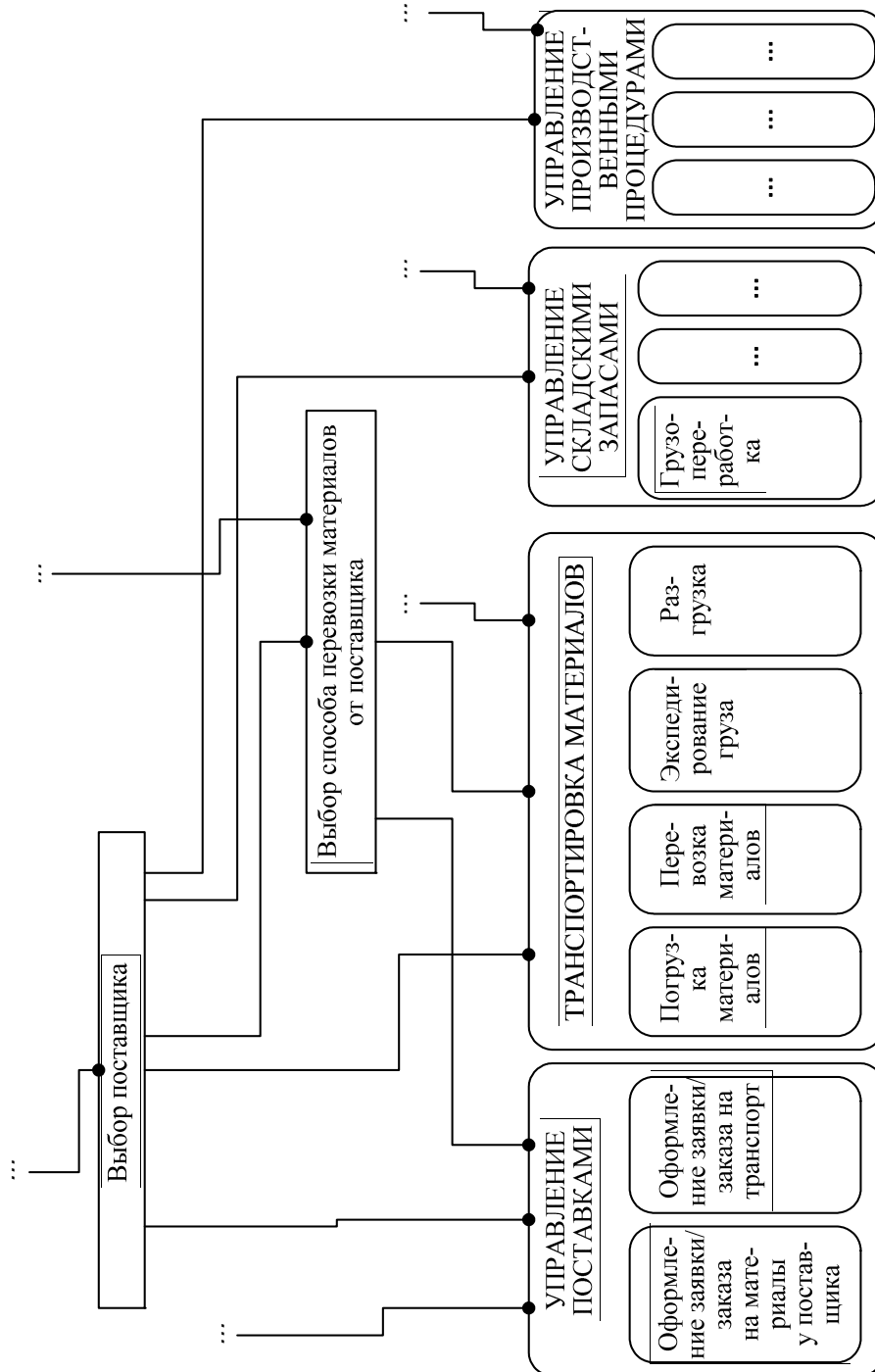


Рис. 3.9. Фрагмент взаимосвязи дерева логистических решений и логистических действий

Первый из них — это определение того, «каким образом будет осуществляться перевозка материалов от поставщиков на склад предприятия». При этом рассматриваются три основные альтернативы: 1 — силами собственного транспортного подразделения предприятия, 2 — транспортом поставщика, 3 — силами привлеченной организации.

К логистическим действиям, выполнение которых зависит от принятого решения, относятся: погрузка материалов в транспорт, транспортировка, экспедирование груза, разгрузка материалов, оформление заявки на транспорт, оформление заказа в транспортную организацию, оформление заказа у поставщика на материалы.

Второй процесс принятия решения — выбор поставщика. Альтернативами в данном случае являются заранее отобранные поставщики материалов: поставщик № 1, поставщик № 2, поставщик № 3 и т. д. К логистическим действиям, процедура осуществления которых зависит от выбора того или иного поставщика материалов, относятся: подача заказа на материалы, транспортировка материалов, управление складскими запасами материалов, грузопереработка, управление производственными процедурами, ценообразование.

Очевидно, что результат принятия первого решения зависит от выбора одной из альтернатив в результате принятия второго решения.

Поэтому на следующем этапе определяется уровень иерархии каждого процесса из набора процессов принятия логистических решений, разработанного ранее, из логистических решений по степени зависимости принятия одного решения от другого и по масштабу последствий для организационно-экономической устойчивости предприятия. Чем больше элементарных логистических действий связано с принимаемым решением, тем больше данных учитывается при принятии решений и тем выше уровень иерархии, на котором принимается это решение. Решения, принимаемые в рамках одного элементарного логистического действия, как правило, расположены на самом нижнем уровне иерархии. Таким образом формируется конструкция, именуемая «деревом логистических решений»  $T_D$ . «Листьями» этого дерева будут процессы принятия логистических решений, осуществляемые в рамках одного элементарного логистического действия. У «корня» дерева находятся процессы принятия логистических решений, влияющих на выбор альтернатив при осуществлении всех связанных с ними и расположенных на более низких уровнях иерархии дерева решений процессов принятия логистических решений.

В качестве критерия логистического управления предприятием в настоящей главе выбран критерий минимизации общих логистических издержек (3.4) при условии соблюдения уровня логистического сервиса не ниже установленного (уровень логистического сервиса зависит от соблюдения основных требований логистики: производство необходимой номенклатуры изделий, в необходимом потребителю количестве, требуемого уровня качества, в установленный срок, в оговоренном пункте (месте), с установленным уровнем послепродажного сервиса). В этом случае экономический эффект достигается путем компромисса между интересами отдельных подразделений и лиц, принимающих решение, на различных уровнях принятия решений: внутрифирменном (межфункциональные, межпроектные, внутрифункциональные компромиссы) и межфирменном (вертикальные и горизонтальные компромиссы) и достигается тремя основными способами: балансировка расходов, доходов или прибыли.

Поэтому помимо иерархии процессов принятия логистических решений необходимо выделить цепочки взаимозависимых, с точки зрения поиска компромисса по балансировке затрат, процессов принятия решений, которые далее в работе будут называться *конфликтующими процессами принятия решений* (КППР).

КППР образуют «связку», все элементы которой требуют взаимосвязанного, одновременного поиска оптимального решения, что на практике редко бывает возможным. Для этих процессов принятия решений характерно, что выбор альтернативы с наименьшими затратами при принятии одного решения связки обязательно повлечет ограничение при определении множества допустимых альтернатив. Такое ограничение позволит при принятии второго решения, без ущерба для логистических характеристик, выбирать только альтернативы с наибольшими затратами от выполнения логистических действий. Поэтому над каждой выявленной «связкой» КППР искусственно строится еще один процесс принятия решений, который имеет следующую постановку задачи. Пусть в связку  $H_g$  с номером  $g = 1$  входит  $w$  процессов принятия решений  $D_{lg}$ , где  $l \in [1, 2, \dots, w]$ , а  $g = 1$ . Тогда при принятии каждого из решений, входящих в связку, может быть выбрана одна из допустимых альтернатив, пусть это будет  $(A_{11}^*, A_{12}^*, A_{13}^*, \dots, A_{1w}^*)$ , общие логистические издержки для данного выбора будут  $Z(A^*)$ . Тогда постановка задачи для дополнительного процесса принятия решения для связки  $H_1$  звучит следующим образом: необходимо для каждого КППР, входящего в связку, определить такое подмножество альтернатив, что при условии выбора их в связке в определенной последовательности будет всегда выполняться следующее условие:  $Z(A) \in [Z_{\min}, Z_{\max}]$ , где  $Z_{\min}$  и  $Z_{\max}$  установленные заранее приемлемые границы диапазона логистических издержек.

В процессе дальнейшей разработки ИЛСП необходимо обеспечить учет выбора альтернативы на предыдущих этапах при непосредственном принятии последующих решений, входящих в «связку».

Далее, после определения взаимозависимости процессов принятия решений, для каждого *процесса принятия решения* (ППР) определяются временные характеристики. Для этого необходимо оценить время  $\Delta T_l^D$ , необходимое для принятия каждого решения, где  $l \in [1, 2, \dots, r]$ . Затем:

- учитывая иерархию принятия решения и наличие «связок» КППР, строится хронологическая диаграмма процессов принятия решений  $F$ .
- выбирается наиболее поздно заканчивающееся (заканчивающиеся) звено (одно из звеньев) построенной хронологической диаграммы процессов принятий решений.  $D_i^{last}$

Для него определяется метод принятия решения  $M_D^{last}$  и формализуется постановка задачи принятия решений.

Исходя из того, что ранее было определено, какая информация и в какой форме получается в процессе принятия этого решения и наличия определенного, известного из теории управления предприятием и отдельными сферами его деятельности, механизма принятия решения, необходимо выявить информационные потоки начальных данных, необходимых для принятия данного решения  $(\bar{i}^1, \bar{i}^2, \dots, \bar{i}^q)$ .



Процедуры формализации задач принятия логистических решений и определения необходимого начального потока осуществляются для каждого из предшествующих ППР на хронологической диаграмме ППР.

Для каждого ППР определяется необходимая для принятия рассматриваемого решения форма информационных потоков и разрабатываются информационно-функциональные модели процедур преобразования информации в указанную форму.

Далее разрабатываются модели процедуры сбора необходимой информации и контроля качества входящей информации, используемой для принятия решения. Дополнительно рассматриваются особенности сбора информации из внешних источников.

На основании полученных сведений об информационных потребностях при осуществлении процессов принятия логистических решений на промышленных предприятиях, при обработке информации, ее сборе и контроле за ее качеством разрабатывается структура хранилищ информации на предприятии.

Далее определяются временные характеристики функционирования информационных потоков с учетом периода актуализации содержания конкретного информационного потока.

Затем, на основании иерархии процессов принятия решений, формируется информационно-функциональная схема процессов принятия логистических решений и определяются информационные потоки, соединяющие отдельные процессы принятия решений.

Далее для каждого информационного потока назначается свой канал передачи информации.

Таким образом, обеспечиваются данные по информационной и функциональной структуре ИЛСП, позволяющие разработать прикладной программный продукт, реализующий функционирование информационно-логистической системы на промышленном предприятии.

### ***3.2. Организационно-экономическая модель функционирования информационно-логистической системы***

В настоящем разделе разработан алгоритм организации информационно-логистической системы (ИЛС) на промышленном предприятии. Сформулированы принципы внедрения ИЛС на предприятии и предложен алгоритм внедрения ИЛС на промышленном предприятии. Описана функциональная модель процесса изменения организационной структуры при условии внедрения ИЛС на промышленном предприятии.

Для создания и внедрения ИЛС на конкретном промышленном предприятии с целью повышения организационно-экономической устойчивости предприятия на основании базовой организационно-функциональной схемы ИЛСП и рассмотренного метода организации ИЛСП (см. раздел 3.1) необходимо разработать комплексную организационно-экономическую модель процесса организации и внедрения ИЛСП, включающую следующие элементы:

1. Алгоритм организации ИЛС на промышленном предприятии.
2. Организационные принципы и алгоритм внедрения ИЛС на промышленном предприятии.
3. Функциональная модель в стандарте IDEF0 процесса изменения организационной структуры промышленного предприятия при условии внедрения на нем информационно-логистической системы.

**Разработка алгоритма организации ИЛС на промышленном предприятии.** Алгоритм организации ИЛСП — это последовательность действий по формированию организационно-функциональной структуры ИЛС для конкретного промышленного предприятия, структуры информационных потоков и информационных хранилищ.

На первом этапе анализируются ожидания потребителей продукции промышленного предприятия в отношении уровня логистического сервиса и уровня логистического сервиса, предоставляемого основными конкурентами промышленного предприятия на рынке. На этом этапе все контрагенты-потребители производимой продукции делятся на три категории:

- те, кто ранее являлся потребителем продукции предприятия и в настоящий момент отказался от совместной работы.
- те, кто в настоящий момент является потребителем продукции предприятия.
- те, кто ранее не взаимодействовал с предприятием, но являются потенциальными потребителями продукции.

По всем этим категориям определяются ожидаемые потребителем: номенклатура изделий, объем указанной номенклатуры, показатели качества изделия, срок поставки, схема отгрузки и ожидаемые дополнительные сервисные услуги. Также собираются указанные показатели, характерные для производственной деятельности основных конкурентов предприятия. На основе сравнительного анализа этих данных и другой маркетинговой информации, с учетом миссии и системы стратегических целей предприятия, формируется миссия и цель логистического управления.

После этого анализируются особенности жизненного цикла производимых изделий и определение последовательности необходимых базовых и элементарных логистических действий. Для каждого из выпускаемых базовых изделий изучаются с технологической и рациональной точек зрения процессы: маркетинговых исследований, проектирования, подготовки производства, снабжения, производства, сбыта, послепродажного обслуживания и утилизации, осуществляется их детализация до уровня функционирования элементарного материального потока. На основании полученной технологической схемы процессов производится формирование последовательности необходимых для производства продукции каждого вида базисных и элементарных логистических действий.

Далее разрабатываются информационно-функциональные модели процессов типовых элементарных логистических действий с определением входящих и выходящих материальных и информационных потоков, управляющих потоков, которые необходимо осуществлять на рассматриваемом предприятии. Из них формируется репозиторий или библиотека моделей. На данном этапе необходимо также определить круг исполнителей этих действий (подразделение, группа, уровень иерархии задействованных лиц, их должности по существующему штатному расписанию) и задействованных производственных мощностей (необходимые в соответствии с принятой на предприятии технологией оборудование, инструменты, расходуемые материалы), а также затратные характеристики каждого действия (статьи прямых затрат на осуществление конкретного логистического действия с необходимым уровнем детализации, позволяющим отличать затратные характеристики одного логистического действия от другого). Для осуществления каждого из элементарных логистических действий необходимо принять одно или несколько логистических решений — управленческих решений в области логистики, поэтому далее разрабатываются

информационные модели типовых процессов принятия логистических решений, отражающие различные варианты постановки задач принятия логистических решений на промышленном предприятии, в том числе и модели принятия решений по ограничению допустимого множества альтернатив для конфликтующих процессов принятия решений. Полученные модели заносятся в репозиторий (библиотеку) информационных моделей процессов принятия логистических решений, в том числе и модели КППР. Из всех моделей выделяются те, которые описывают КППР, и строится набор информационных моделей, полностью отражающий типовые связки КППР, возможные на предприятии.

Далее разрабатывается и формируется библиотека различных типовых связок конфликтующих процессов принятия решений для рассматриваемого промышленного предприятия.

После этого выделяются границы диапазонов показателей внешней и внутренней среды (объем заказа или уровень спроса на изделие, размер издержек, размер таможенных пошлин и ставок налогообложения, цена изделия у конкурентов и т. д.), при выходе из которых состав и последовательность процессов принятия логистических решений меняются. То есть возникает необходимость принимать иные логистические решения и меняется схема логистического управления. Количество выделенных диапазонов определяет количество различных возможных схем логистического управления для данного предприятия.

Для каждого диапазона выбирается схема логистического управления, т. е. выбор совокупности необходимых процессов принятия логистических решений, расположенных в хронологической последовательности. Далее увязывается в единую схему зависимость наступления отдельных логистических действий от выбранной в результате ППР альтернативы в соответствии с предложенными ранее моделями.

На следующем этапе разрабатывается схема иерархии информационных моделей типовых процессов принятия логистических решений и вводятся дополнительные процессы принятия решений для формирования множеств допустимых значений логистических альтернатив для каждой из связок конфликтующих процессов принятия решений. На верхнем уровне иерархии будут расположены те процессы принятия решений, которые невозможно реализовать с определенной степенью достоверности без реализации всех процессов принятия решений, лежащих на более низких по сравнению с рассматриваемым ППР уровнях иерархии.

После этого разрабатывается хронологическая диаграмма всего комплекса процессов принятия логистических решений, необходимого для логистического управления в текущем диапазоне параметров внешней и внутренней среды. Для этого из определенных ранее диапазонов внешней среды выделяется тот, который наиболее соответствует текущим на момент выполнения данного этапа организации ИЛСП показателям внешней среды. Для него строится иерархия необходимых ППР, включая ППР по ограничению допустимого множества альтернатив для конфликтующих процессов принятия решений. Для каждого из ППР задается некоторая расчетная длительность, и иерархия преобразуется в хронологическую диаграмму ППР. При этом по данной схеме некоторые, логически не связанные между собой ППР, могут осуществляться параллельно.

После этого для каждого ППР, входящего в диаграмму, в соответствии с предложенным в работе методом, начиная с наиболее поздно заканчивающегося ППР, на основе разработанной для данного ППР информационной модели осуществляется определение структуры и типа информационного потока входящих и выходящих данных, структуры

управляющего для данного ППР информационного потока. Определяются тип потока, входящие в него данные, система содержащихся в нем показателей. На основании уровня иерархии рассматриваемого логистического ППР и критичности принятия решения для выполнения отдельных логистических действий определяются необходимые требования к обработке, контролю, сбору, хранению и передаче каждого информационного потока.

После этого объединяются все ППР информационными потоками. На момент объединения можно выделить информационные потоки, являющиеся одновременно исходящими для одних ППР и входящими или управляющими для других; а также выделить для этих потоков одинаковые требования по структуре, по обработке содержащихся данных, их контролю, сбору, хранению и передаче. После их объединения можно уточнить сформированную хронологическую диаграмму для рассматриваемого диапазона.

На следующем этапе, на основе имеющихся данных по необходимым информационным потокам и их структуре и динамике, разрабатывается структура справочников и баз данных. Очевидно, что обязательно будут созданы справочники внешних и внутренних контрагентов: потребителей, поставщиков ресурсов, иных контрагентов (конкурентов, стратегических партнеров), подразделений компаний и лиц, принимающих решения, справочники объектов (выпускаемых изделий, потребляемых материалов, деталей, узлов и комплектующих, побочных продуктов деятельности и т. д.), справочники типовых действий, в том числе и логистических, как внешних, так и внутренних (закупка материалов, транспортировка, контроль качества изделий, отгрузка товаров покупателю и пр.). Разрабатываются структуры баз данных, позволяющих осуществлять процессы принятия логистических решений и выполнять необходимые элементарные логистические действия; назначаются каналы передачи информации. Под каналом понимается как физический канал (носитель) данных, так и направление движения информационного потока: источник и получатель информации. Для каждого из внутренних контрагентов предприятия (подразделения, должностного лица), существующего на момент организации ИЛСП, определяются права доступа каждого пользователя к базам данных.

После этого разрабатываются другие информационные процедуры, реализуемые в ИЛСП: разрабатывается прикладная система управления базами данных, выбираются специальные средства, применяемые для оперативного анализа данных, формируется механизм самоорганизации ИЛСП. Под самоорганизацией понимается способность ИЛСП автоматически изменять свою внутреннюю структуру в соответствии с изменениями во внешней среде. Эта способность заложена и отражена на предложенной в работе базовой схеме ИЛСП в виде обязательного переключения системы на информационную поддержку другой схемы логистического управления в случае попадания значений параметров внешней и внутренней среды в диапазоны, отличные от заданного. Также формируются системы планирования движения информационных потоков в соответствии с необходимостью информационного обеспечения хронологической диаграммы процессов принятия логистических решений, система наблюдения за движением информационных потоков и материальных потоков на предприятии и система контроля за движением информационных потоков и выявление отклонений фактического движения информационных потоков от планового. Разрабатывается подсистема реагирования на отклонение и подсистема экстренного оповещения лиц, принимающих решения о значительных отклонениях материального и/или информационного потока от запланированного.

Отдельная задача в процессе организации ИЛСП — разработка новой или адаптация существующей системы оперативного планирования и учета затрат в разрезе объекта их назначения, так как одной из основных логистических характеристик любого действия являются логистические затраты на выполнение этого действия. Поэтому для организации ИЛСП необходима развитая система контроллинга на предприятии.

Далее выполняется имитационное моделирование ИЛСП и снабженческо-производственно-сбытового процесса, и модель тестируется в течение периода времени  $\Delta T^{им}$  (превышающего моделируемое время снабженческо-производственно-сбытового цикла) в различных диапазонах внешней среды, для нее определяется значение показателя организационной устойчивости предприятия  $OI_t$ . Отклонение показателя информационно-организационной устойчивости от идеального не должно превышать 10–15%:

$$\frac{OI_t^* - OI_t}{OI_t^*} \leq 0,1$$

В противном случае должна совершенствоваться система управления базами данных, входящая в ИЛСП, и другие разработанные ранее механизмы ИЛСП. Алгоритм работает до тех пор, пока не будет достигнуто приемлемое значение показателя информационно-организационной устойчивости. После этого можно начинать процесс внедрения ИЛСП.

**Разработка организационных принципов и алгоритма внедрения информационно-логистической системы на промышленном предприятии.** Чтобы разработанная для конкретного промышленного предприятия ИЛС начала функционировать и осуществлять информационно-логистическое обеспечение деятельности промышленного предприятия, необходимо ее внедрить.

Под внедрением понимается комплекс мероприятий по переводу промышленного предприятия из исходного состояния к состоянию устойчивого функционирования ИЛС.

Следует оговориться, что объектом внедрения в данном случае является ИЛС в виде программного продукта или группы программных продуктов, разработанных с использованием предложенной в работе теоретической концепции. Обязательный элемент данной системы — система управления базами данных.

Основные проблемы, с которыми сталкиваются промышленные предприятия при внедрении ИЛСП:

1. Сложность переходного процесса от текущего состояния к условиям работы при функционировании ИЛСП.
2. Отсутствие навыков использования ИЛСП и попытки использовать в логистическом управлении методов и приемов, существовавших на предприятии ранее.
3. Отсутствие желания у логистических менеджеров преодолевать трудности, связанные с новой системой, в условиях высокой и динамичной загруженности текущей работой.
4. Неоднозначное толкование задач и возможностей ИЛСП различными сотрудниками; попытки сузить или необоснованно расширить сферу деятельности ИЛСП в процессе внедрения.
5. Недостаточность пользовательских характеристик оборудования, имеющегося на предприятии, необходимого для поддержания функционирования ИЛСП — устаревший парк компьютеров и необходимость дополнительных затрат, связанных с его обновлением.

6. Неадаптированность к условиям функционирования ИЛСП других информационных подсистем, используемых на промышленном предприятии. Это относится к системе оперативного учета затрат.

Поэтому при внедрении уже разработанной ИЛСП необходимо соблюдать следующие организационные принципы:

1. Обязательное проведение разъяснительной беседы на тему полезности и основ функционирования ИЛСП со всеми членами трудового коллектива промышленного предприятия с учетом степени участия в процессе внедрения ИЛСП и дальнейшего использования ИЛСП конкретными сотрудниками.
2. Внедрение ИЛСП рассматривается как конкретный проект с четко обозначенными постановкой задачи, выделяемыми под него ресурсами, датами начала и окончания, планом по этапам и конкретными планируемыми результатами.

Для осуществления проекта внедрения создается группа проекта, возглавляемая логистическим менеджером промышленного предприятия высшего звена.

3. Участие в проекте внедрения представителей всех подразделений предприятия и всех служб.
4. Обязательное создание и формализация переходной организационной и информационной структуры.
5. Поэтапное внедрение ИЛСП с отслеживанием конкретных результатов и устранением недоделок и ошибок.
6. Дополнительное обучение и адаптация сотрудников, участвующих в логистическом управлении, работе с использованием ИЛСП.

Алгоритм внедрения ИЛСП — это последовательность действий по реализации процесса внедрения уже разработанной ИЛС на конкретном предприятии. Под разработанной ИЛСП понимается прикладное программное решение, реализующее информационно-логистическое обеспечение рассматриваемого предприятия. При разработке алгоритма используются предложенные организационные принципы внедрения ИЛС на промышленном предприятии.

Первый шаг процесса внедрения — создание рабочей группы проекта по внедрению ИЛС на промышленном предприятии. В нее обязательно входят представители всех функциональных подразделений и подразделений инфраструктуры. Возглавить ее должен менеджер по логистике высшего уровня иерархии управления. В составе группы не должны преобладать сотрудники какого-либо функционального подразделения.

Второй шаг — разработка проекта внедрения ИЛС на промышленном предприятии. В проект входят следующие документы:

- обоснование необходимости и цели внедрения;
- состав лиц, участвующих в осуществлении проекта внедрения, разделение их функций и полномочий;
- поэтапный план внедрения, включающий в себя:
  - 1) перечень этапов и мероприятий, выполняемых на каждом из этапов;
  - 2) сроки начала и окончания этапов;
  - 3) список необходимых ресурсов для проведения каждого мероприятия;
  - 4) лиц, ответственных за проведение отдельных мероприятий;
  - 5) прогноз плановых показателей при условии освоения плана внедрения.

- перечень статей ресурсов и их количественные показатели.  
Основные мероприятия, проводимые в процессе внедрения ИЛСП:
- формирование команды проекта внедрения;
- закупка оборудования;
- инсталляция системы;
- изменение структуры бизнес-процессов на предприятии;
- разъяснение сотрудникам предприятия идеи и преимуществ внедрения ИЛСП;
- обучение персонала работе с системой;
- введение необходимых начальных данных;
- тестирование системы;
- наладка системы;
- изменение организационной структуры предприятия при условии функционирования ИЛСП.

Третий шаг — закупка необходимого оборудования для функционирования ИЛСП, обследование и осуществление линий связи между удаленными структурными подразделениями.

Четвертый шаг — установка программного обеспечения, реализующего ИЛСП, и проверка каналов связи между удаленными подразделениями промышленного предприятия.

Пятый шаг — обучение сотрудников и введение начальной информации в различные базы данных, входящие в состав ИЛСП, а именно данные о заказах, запасах и контрагентах.

Шестой шаг — разработка переходной организационной структуры промышленного предприятия. Обычно она создается на базе группы проекта внедрения ИЛСП.

Далее проводится одновременное обучение всех пользователей ИЛСП и введение ИЛСП в опытную эксплуатацию.

В результате эксплуатации выявляются недостатки, анализируются их причины, рассматриваются пути устранения. После этого осуществляется устранение недостатков, выявленных в процессе эксплуатации.

После устранения всех недостатков в течение установленного периода времени система тестируется на определение значения показателя доли шумов. Если значение показателя доли шумов не превышает 5%, разрабатывается организационная структура в условиях функционирования ИЛСП промышленного предприятия.

Если доля шумов в ИЛСП превышает 5%, вносятся изменения в настройку программного продукта, чтобы обеспечить необходимую структуру информационных потоков, а затем опять проводится тестирование. В процессе тестирования ИЛСП могут быть выявлены и другие проблемы, связанные с недостатками разработанной ИЛСП. В этом случае внедрение приостанавливается до устранения недостатков в самой структуре ИЛСП.

**Разработка функциональной модели изменения организационной структуры предприятия при условии внедрения ИЛС на промышленном предприятии.** В процессе внедрения ИЛСП возникает проблема адаптации организационной структуры промышленного предприятия к функционированию в условиях работы ИЛС.

Возникает целый ряд вопросов по организационному взаимодействию лиц на разных управленческих уровнях иерархии, использующих ИЛСП и поддерживающих ИЛСП. К таким вопросам относятся:

- 1) Как будет управляться процесс своевременного внесения данных в хранилища ИЛСП?
- 2) Каким лицом на предприятии, в каком подразделении будет приниматься конкретное логистическое решение и какой уровень иерархии управления предприятием будет вовлечен в этот процесс?
- 3) Каким образом будет преодолеваться конфликт интересов между лицами, принимающими решения в отдельно взятых функциональных областях, и лицами, принимающими логистические решения?
- 4) К кругу полномочий какого лица будут относиться права и обязанности по развитию ИЛСП?
- 5) Кто на промышленном предприятии будет заниматься техническим обеспечением ИЛСП?

Рассмотрим типовую организационную структуру промышленного предприятия до внедрения ИЛС. Несмотря на наличие отдела логистики, данная структура обычно не позволяет использовать возможности по интеграции логистической деятельности в условиях использования ИЛСП.

Для адаптации организационной структуры к условиям эксплуатации ИЛС на промышленном предприятии предлагается использовать функциональную модель процесса изменения организационной структуры, разработанную в стандарте IDEF0.

Входящие информационные потоки:

1. Теоретические положения по разработке организационной структуры промышленного предприятия. К ним относятся существующие типовые организационные структуры для различных типов промышленных предприятий, элементы теории управления, связанные с порядком формирования и количественными характеристиками уровней иерархии управления на предприятии, традиционные методы проектирования организационных структур, правила построения функционально матричных классификаторов, организационные нормативы (норма управляемости и пр.), правила составления должностных инструкций и типовые инструкции, нормы трудового законодательства и др.
2. Организационная структура промышленного предприятия до внедрения ИЛС. К ней относятся иерархическая схема соподчинения подразделений и должностных лиц организации, должностные полномочия для каждого лица на предприятии и существующие должностные инструкции.
3. Неохваченные дополнительные функции. К ним относятся вновь появившиеся или измененные функции, связанные с внедрением ИЛСП на промышленном предприятии, а именно функции по отслеживанию состояния материального и информационного потока, технической поддержке функционирования ИЛСП, функции по развитию ИЛСП в соответствии с изменениями внешней среды предприятия, функции по координации деятельности отдельных функциональных подразделений в рамках логистического управления промышленным предприятием и др.
4. Корпоративная культура промышленного предприятия. К ней относятся фактически сложившиеся и/или формализованные в виде корпоративных стандартов управления правила поведения сотрудников на предприятии, характер управления и пр.

Управляющим потоком для блока «Изменение организационной структуры промышленного предприятия в условиях функционирования ИЛСП» являются условия ограничения и критерии, характеризующие внедрение ИЛСП на предприятии.



Выходящими потоками являются новая организационная структура промышленного предприятия и принципы новой корпоративной культуры. В состав новой организационной структуры входят: новая иерархическая схема соподчинения подразделений и должностных лиц организации, разработанные должностные полномочия для каждой должности на предприятии и составленные должностные инструкции.

Основной принцип новой корпоративной культуры гласит: необходимо максимальное горизонтальное взаимодействие между функциональными подразделениями промышленного предприятия в рамках осуществления логистических действий.

Исполнителями рассматриваемых в данном блоке функций являются руководитель предприятия и рабочая группа проекта внедрения ИЛСП. При этом разработкой изменений организационной структуры занимается руководитель проекта внедрения и его подчиненные по группе внедрения ИЛСП, а руководитель предприятия согласовывает и утверждает разработанные ими положения.

В состав блока «Изменение организационной структуры промышленного предприятия в условиях функционирования ИЛСП» входят:

Блок А1 — «Планирование процесса изменения организационной структуры промышленного предприятия»,

Блок А2 — «Организация и реализация изменения организационной структуры промышленного предприятия»,

Блок А3 — «Контроль и регулирование хода процесса реализации изменения организационной структуры промышленного предприятия».

Для блока А1 входящими потоками являются:

- теоретические положения по разработке организационной структуры промышленного предприятия;
- существующая корпоративная культура промышленного предприятия;
- неохваченные, дополнительные функции на предприятии, связанные с внедрением ИЛСП;
- организационная структура промышленного предприятия, существовавшая до внедрения ИЛСП.

В результате проведения процесса планирования изменения организационной структуры промышленного предприятия появляются выходящие потоки:

- принципы новой корпоративной культуры;
- план мероприятий по изменению организационной структуры промышленного предприятия.

В него входят:

- перечень необходимых мероприятий,
- сроки исполнения указанных мероприятий,
- необходимые ресурсы
- конкретные исполнители;
- плановые показатели изменения организационной структуры промышленного предприятия (прогноз значений отдельных показателей изменения организационной структуры в определенные моменты времени при условии соблюдения плана мероприятий по изменению организационной структуры).

Управляющим потоком для блока А1 являются условия ограничения изменения организационной структуры и цели внедрения ИЛС, характерные для данного промышленного предприятия.

Исполнителем функций блоков данного уровня являются члены группы внедрения ИЛСП. Предложения разрабатываются членами группы внедрения и согласовываются с руководителем группы внедрения, который является ответственным лицом за исполнение перечисляемых функций. В дальнейшем все решения оформляются в виде приказа, подписываемого руководителем предприятия.

Входящими потоками для блока А2 «Организация и реализация изменений организационной структуры промышленного предприятия» будут:

- неохваченные дополнительные функции, возникшие в связи с внедрением ИЛСП;
- описание составляющих существующей корпоративной культуры промышленного предприятия;
- существующая до внедрения ИЛСП организационная структура промышленного предприятия;

В процессе организации и реализации изменения организационной структуры предприятия возникают следующие выходящие потоки:

- новая организационная структура предприятия;
- фактические показатели изменения организационной структуры;

Управляющими потоками в процессе организации и реализации изменений будут цели внедрения ИЛС и ограничения по изменению организационной структуры, характерные для данного предприятия, а также план мероприятий по изменению организационной структуры.

Входящими потоками для блока А3 «Контроль и регулирование хода процесса реализации изменения организационной структуры промышленного предприятия» будут фактические показатели изменения организационной структуры.

Выходящий поток для блока А3 — набор корректирующих мероприятий по устранению отклонений при организации и реализации процесса изменения организационной структуры от установленного плана мероприятий.

Управляющим потоком для блока А3 будут плановые показатели изменения организационной структуры промышленного предприятия.

Блок А1 на 2 уровне детализации распадается на следующие пять блоков:

Блок А11 — «Анализ потребности в изменении организационной структуры»,

Блок А12 — «Разработка критерия оценки эффективности организационной структуры предприятия»,

Блок А13 — «Разработка альтернативных вариантов организационной структуры промышленного предприятия»,

Блок А14 — «Выбор оптимальной организационной структуры промышленного предприятия»,

Блок А15 — «Разработка плана мероприятий по изменению организационной структуры предприятия».

Особый интерес среди указанных блоков — блок А12 — «Разработка критерия оценки эффективности организационной структуры». На практике таких критериев может быть

несколько. Для процесса внедрения ИЛСП особую значимость имеет критерий минимизации запаздывания логистических решений (8.15)

$$\Delta T = \sum_{j=1}^{h+1} \sum_{l=1}^{h+1} \sum_{f=1}^{P_{jl}} \Delta t_{jlf} \rightarrow 0,$$

где  $P_{jl}$  — число информационных потоков, передаваемых из  $j$ -го подразделения в  $l$ -е подразделение и перерабатываемых в  $l$ -м подразделении;

$h$  — число самостоятельных структурных подразделений.

Для блока А11 «Анализ потребности в изменении организационной структуры» входящими потоками являются:

- неохваченные дополнительные функции, возникшие в связи с внедрением ИЛСП;
- описание составляющих существующей корпоративной культуры промышленного предприятия;
- существующая до внедрения ИЛС организационная структура промышленного предприятия;

В процессе анализа потребности в изменении организационной структуры возникает выходящий поток требований к организационной структуре, обеспечивающей функционирование ИЛСП.

Управляющим потоком при анализе потребности в изменении организационной структуры будут цели внедрения ИЛСП и ограничения по изменению организационной структуры, характерные для данного предприятия.

Входящим потоком для блока А12 «Разработка критерия оценки эффективности организационной структуры» будут требования к организационной структуре в условиях функционирования ИЛСП.

Выходящим потоком для блока А12 будет критерий оценки эффективности организационной структуры предприятия. Управляющим потоком для функций блока А12 будут цели внедрения ИЛСП и ограничения по изменению организационной структуры, характерные для данного предприятия.

Входящими потоками для блока А13 «Разработка альтернативных вариантов организационной структуры промышленного предприятия» будут требования к организационной структуре предприятия в условиях функционирования ИЛСП и теоретические положения по разработке организационной структуры промышленного предприятия.

Выходящим потоком для блока А13 будут новые альтернативные варианты организационной структуры предприятия в условиях функционирования ИЛСП. Управляющим потоком для функций блока А13 будут цели внедрения ИЛСП и ограничения по изменению организационной структуры, характерные для данного предприятия.

Входящим потоком для блока А14 «Выбор оптимальной организационной структуры промышленного предприятия» будут альтернативные варианты организационной структуры предприятия в условиях функционирования ИЛСП.

Выходящим потоком для блока А14 будет новая оптимальная организационная структура предприятия в условиях функционирования ИЛСП. Управляющими потоками для функций блока А14 будут критерий оценки эффективности организационной структуры предприятия и цели внедрения ИЛСП и ограничения по изменению организационной структуры, характерные для данного предприятия.

Входящими потоками для блока А15 «Разработка плана мероприятий по изменению организационной структуры предприятия» будут существующая до внедрения ИЛСП организационная структура промышленного предприятия и новая оптимальная организационная структура предприятия.

Выходящими потоками для блока А15 будут:

- план мероприятий по изменению организационной структуры промышленного предприятия;
- плановые показатели изменения организационной структуры предприятия.

Управляющим потоком для функций блока А15 будут цели внедрения ИЛСП и ограничения по изменению организационной структуры, характерные для данного предприятия.

Блок А2 «Организация и реализация изменения организационной структуры промышленного предприятия» на втором уровне детализации распадается на следующие три блока (рис. 3.7):

Блок А21 — «Перераспределение функций на промышленном предприятии»,

Блок А22 — «Перераспределение управленческих полномочий»,

Блок А23 — «Составление измененной организационной структуры, должностных инструкций и изменение корпоративных стандартов».

Входящими потоками для блока А21 «Перераспределение функций на промышленном предприятии» будут:

- организационная структура промышленного предприятия, существовавшая до внедрения ИЛСП;
- неохваченные дополнительные функции, связанные с внедрением ИЛСП.

Выходящим потоком для функций блока А21 будет новая схема распределения функций по подразделениям.

Управляющими потоками для функций блока А21 будут:

- план мероприятий по изменению организационной структуры промышленного предприятия;
- цели внедрения ИЛСП и ограничения по изменению организационной структуры, характерные для данного предприятия;
- набор корректирующих мероприятий, в случае если фактические показатели, свидетельствующие об изменении организационной структуры, отличаются от плановых.

Входящими потоками для функций блока А22 «Перераспределение управленческих полномочий на промышленном предприятии» будут:

- новая схема распределения функций по подразделениям;
- существующая корпоративная культура промышленного предприятия;
- организационная структура предприятия, существовавшая до внедрения ИЛСП.

Выходящими потоками для функций блока А22 является новая схема распределения управленческих полномочий по руководителям различных уровней иерархии управления.

Управляющими потоками для функций блока А22 являются:

- план мероприятий по изменению организационной структуры промышленного предприятия;
- цели внедрения ИЛСП и ограничения по изменению организационной структуры, характерные для данного предприятия;

- набор корректирующих мероприятий, в случае если фактические показатели, свидетельствующие об изменении организационной структуры, отличаются от плановых. Входящими потоками для блока А23 «Составление измененной организационной структуры, должностных инструкций и изменение корпоративных стандартов» являются:

- новая схема распределения управленческих полномочий по руководителям различных уровней иерархии управления;
- новая схема распределения функций по подразделениям;
- существующая корпоративная культура промышленного предприятия;
- организационная структура предприятия, существовавшая до внедрения ИЛСП.

Выходящими потоками для функций блока А23 являются:

- новая организационная структура промышленного предприятия;
- фактические показатели изменения организационной структуры. Управляющими потоками для функций блока А23 будут:
- план мероприятий по изменению организационной структуры промышленного предприятия;
- цели внедрения ИЛСП и ограничения по изменению организационной структуры, характерные для данного предприятия;
- набор корректирующих мероприятий, в случае если фактические показатели, свидетельствующие об изменении организационной структуры, отличаются от плановых.

Блок А3 «Контроль и регулирование хода процесса реализации изменения организационной структуры промышленного предприятия» на втором уровне распадается на три следующих блока:

Блок А31 — «Сравнение фактических и плановых показателей изменения организационной структуры промышленного предприятия и выявление отклонений между ними»,

Блок А32 — «Анализ причин расхождения фактических и плановых показателей изменения организационной структуры промышленного предприятия»,

Блок А33 — «Разработка набора корректирующих мероприятий по устранению отклонений».

Входящим потоком для функций блока А31 «Сравнение фактических и плановых показателей изменения организационной структуры промышленного предприятия и выявление отклонений между ними» являются фактические значения показателей, характеризующих изменения организационной структуры.

Выходящим потоком для функций блока А31 будут значения отклонений фактических значений показателей изменения организационной структуры предприятия от плановых.

Управляющим потоком для функций блока А31 будут значения плановых показателей изменения организационной структуры промышленного предприятия.

Входящими потоками для блока А32 «Анализ причин расхождения фактических и плановых показателей изменения организационной структуры промышленного предприятия» будут:

- значения отклонений фактических значений показателей изменения организационной структуры предприятия от плановых;
- фактические значения показателей, характеризующих изменения организационной структуры.

Выходящим потоком функций блока А32 будут причины отклонений от плановых фактических значений выбранных показателей изменения организационной структуры промышленного предприятия.

Управляющим потоком для функций блока А32 будут плановые показатели изменения организационной структуры промышленного предприятия.

Входящими потоками для блока А33 «Разработка набора корректирующих мероприятий по устранению отклонений» будут:

- значения отклонений фактических значений показателей изменения организационной структуры предприятия от плановых;
- фактические значения показателей, характеризующих изменения организационной структуры;
- причины отклонения от плана.

Выходящим потоком для функций блока А33 будет набор корректирующих мероприятий процесса организации и реализации изменений организационной структуры предприятия при условии внедрения на нем ИЛСП.

Управляющим потоком для функций блока А33 будут значения плановых показателей изменения организационной структуры промышленного предприятия.

В результате использования предложенной модели получена новая организационная структура типового промышленного предприятия. Реструктуризирован и переподчинен отдел логистики на предприятии. Введены должности логистического координатора и директора по логистике. Определено, что ответственным за процесс своевременного внесения данных в базы данных ИЛСП будет логистический координатор, а исполнителями и наблюдателями за выполнением данной функции в подразделениях, прямо не подчиненных логистическому координатору, будут сотрудники функциональных подразделений, осуществляющие функции логистических менеджеров в рамках своих подразделений. В подразделениях, прямо подчиненных логистическому координатору, наблюдать за надлежащим внесением данных в систему будут назначенные им специалисты подразделений.

Для принятия логистического решения в рамках любого подразделения будет привлекаться логистический координатор. В случае возникновения конфликта между логистическим координатором и руководителем какого-либо подразделения в процессе принятия им логистического решения его разрешением будет заниматься директор по логистике.

Полномочия по развитию ИЛСП будут принадлежать директору по логистике. Инициатива развития и изменения ИЛСП может исходить от логистического координатора или руководителя любого из подразделений предприятия.

Техническим обеспечением ИЛСП будет заниматься подчиняющийся директору по логистике системный администратор, постановку задачи для него осуществляет логистический координатор.

Предложенная организационная структура обеспечивает функционирование ИЛС на промышленном предприятии.

### **Литература к главе 3**

1. *Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н.* Анализ, синтез, планирование решений в экономике. — М.: Финансы и статистика, 2000. — 368 с.
2. *Ансофф И.* Стратегическое управление. — М.: Экономика, 1989. — 280 с.
3. *Беляев А.А., Коротков Э.М.* Системология организации. — М.: ИНФРА-М, 2000. — 182 с.
4. *Бесекерский В.А., Попов Е.П.* Теория систем автоматического регулирования. — М.: Наука, 1975. — 768с.
5. *Бир Ст.* Кибернетика и управление производством. — М.: Наука, 1965. — 391 с.
6. *Бир Ст.* Мозг фирмы. — М.: Радио и связь, 1993. — 416 с.
7. *Борисов А.Н., Виллюмс Э.Р.* Диалоговые системы принятия решений на базе мини-ЭВМ: Информационное, математическое и программное обеспечение. — Рига: Зинатне, 1986. — 195 с.
8. *Борисов А.Н., Левченков А.С.* Методы интерактивной оценки решений. — Рига: Зинатне, 1982. — 139 с.
9. *Бусленко Н.П.* Моделирование сложных систем. — М.: Наука, 1978. — 400 с.
10. *Жуков А.Д., Коновалов А.С.* Устойчивость, наблюдаемость, управляемость: учебное пособие. — СПб.: СПбГУАП, 1999. — 57 с.
11. *Кибиткин А.И.* Устойчивость сложных экономических систем в условиях рынка. — Апатиты: Кольский научный центр РАН, 2000. — 197 с.
12. *Кини Р.Л., Райфа Х.* Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. — М.: Радио и связь, 1981. — 560 с.
13. *Королев М.А., Мищенко А.И., Хотяшов Э.Н.* Теория экономических информационных систем: Учебник /Под ред. М.А. Королева. — М.: Финансы и статистика, 1984. — 223 с.
14. *Ларичев О.И.* Наука и искусство принятия решений. — М.: Наука, 1979. — 200 с.
15. Логистикоориентированное управление организационно-экономической устойчивостью промышленных предприятий в рыночной среде/ И.Н. Омельченко, А.А. Колобов, А.Ю. Ермаков, и др.; Под ред. А.А. Колобова. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1996. — 204 с.
16. *Омельченко И.Н., Иванилова А.М.* Предпосылки формирования информационно-логистической системы на предприятии //Известия ВУЗов. Машиностроение. — 1999. — № 2–3. — С. 110–119.
17. *Оптнер С.Л.* Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем. — М.: Советское радио, 1969. — 251 с.
18. *Орлов А.И.* Устойчивость в социально-экономических моделях. — М.: Наука, 1979. — 296 с.
19. *Орлов А.И.* Эконометрика. — М.: Изд-во «Экзамен», 2004. — 576 с.
20. *Орлов А.И.* Принятие решений. Теория и методы разработки управленческих решений. — Москва: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. — 496 с.
21. *Плотников В.Н., Зверев В.Ю.* Принятие решений в системах управления. Ч.1.: Теория и проектирование алгоритмов принятия оперативных решений: Учебное пособие. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1993. — 172 с.
22. *Плотников В.Н., Зверев В.Ю.* Принятие решений в системах управления. Ч.2.: Теория и алгоритмы принятия проектных решений для многообъектных распределенных систем управления: Учебное пособие. — М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 1994. — 144 с.
23. *Савинская Н.А., Багиева Р.Н.* Риски и устойчивость предприятия. — СПб.: СПбГУЭФ, 1999. — 104 с.

## Литература

---

24. *Сергеев В.И.* Логистика в бизнесе: Учебник. — М.: Инфра-М, 2001. — 608 с.
25. *Стивенсон В.Дж.* Управление производством. — М.: Бином, 1999. — 928 с.
26. *Форрестер Дж.В.* Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика). — М.: Прогресс, 1971. — 344 с.
27. *Черняк Ю.И.* Информация и управление. — М.: Наука, 1974. — 184 с.
28. *Шаталов А.С.* Отображение процессов управления в пространстве состояний. — М.: Энергоатомиздат, 1986. — 254 с.
29. *Эддоус М., Стэнфилд Р.* Методы принятия решений. — М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. — 590 с.
30. Экономическая информатика / Под ред. В.М. Жеребина. — М.: Наука, 1977. — 150 с.