

Министерство транспорта и связи Украины
Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова
Кафедра сетей и систем почтовой связи

С.С. Криль, Л.Е. Ящук

Сети и системы почтовой связи

Учебное пособие
для иностранных студентов направления подготовки
«Сети и системы почтовой связи»
(часть I)

Одесса 2009

**Министерство транспорта и связи Украины
Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова
Кафедра сетей и систем почтовой связи**

С.С. Криль, Л.Е. Ящук

Сети и системы почтовой связи

Под редакцией доктора технических наук,
профессора Л.Е. Ящука

Одесса 2009

УДК 656.8
ББК 65.9(2)38
К 82

Криль С.С., Ящук Л.Е. Сети и системы почтовой связи: учебное пособие для иностранных студентов направления подготовки «Сети и системы почтовой связи». – Одесса: 2009. – 150

Приводятся общие представления о современных сетях и некоторых системах почтовой связи. Изложены отдельные алгоритмы и методы решения задач построения, функционирования, оптимизации сетей и систем почтовой связи и их обслуживания.

Учебное пособие предназначено для подготовки бакалавров из числа иностранных студентов направления «Сети и системы почтовой связи»

Гриф дан Министерством транспорта и связи.
Письмо №6778/23/14-08 от 22.09.2008

Рекомендовано
методическим советом
ОНАС им. А.С. Попова как
учебное пособие.

Протокол № 5
от 16 декабря 2008 г.

© С.С. Криль,
Л.Е. Ящук

© ОНАС, 2009

Краткая историческая справка

Д. Неру – «Среди множества вещей, хороших и плохих, изобретенных в современном мире, одним из наиболее полезных является почтовая связь, услуги которой предоставляются на территории всего мира».

Первое упоминание об Украинской почте – одной из старейших в Европе – относится к 885 году, времени правления князя Олега.

В 984 году княжеским повелением был учрежден «повоз» (доставка на протяжении 2-3 суток. Скорость около 150 км в сутки);

С 1470 года выдавались специальные «подорожные» грамоты, которые давали право пользоваться ямскими подводами;

1667 – Международная почта России (через Украину) до Польши.

1678 – Создан маршрут Глухов – Конотоп – Ромны.

1711 – Почтамт в Москве, 1717 – в Петербурге.

В XVIII в. создана фельдъегерская служба. В 1781 при Коллегии иностранных дел России создан Почтовый департамент, начата пересылка по почте денежных средств, введение единых тарифов.

1840 – в Великобритании (1858 в России) выпущены первые марки (квитанции об оплате).

1866 – Первые бандероли.

1869 – Первая открытка в Австрии (в 1872 году в России).

1874 – 9 октября в Берне (Швейцария) 22 страны подписали договор о создании Генерального союза почт и приняли Всемирную почтовую конвенцию (ВПК).

1878 – Создан Всемирный почтовый союз (ВПС).

1. Всемирный почтовый союз

Всемирный почтовый союз — специализированное учреждение, регулирующее международные отношения в сфере предоставления почтовых услуг, созданный в соответствии с Бернским договором 1874 года. В 1948 году ВПС стал специализированным учреждением Организации Объединенных Наций.

ВПС играет ведущую роль, способствуя постоянной активизации почтовых услуг. Имея в своем составе 191 страну (членов), он служит главным механизмом сотрудничества между почтовыми службами. ВПС дает рекомендации, выступает посредником, оказывает техническую помощь странам и операторам почтовой связи. Среди его главных задач – содействие развитию всемирной почтовой службы, росту объемов почтовых отправок за счет внедрения современных видов почтовой продукции и услуг, улучшение качества почтового обслуживания клиентов. Тем самым ВПС выполняет свою главную миссию – содействие и развитие связи между всеми жителями планеты.

Высшим органом ВПС является Всемирный почтовый конгресс. Он созывается раз в пять лет для рассмотрения стратегических вопросов почтовой связи и определяет общую программу деятельности.

1.1. Структура ВПС и функции структурных подразделений (рис 1.)

1.2. Основные нормативные документы ВПС:

- Устав ВПС;
- Общий регламент;
- Всемирная почтовая Конвенция и её исполнительный регламент (обмен письмами – обязательный для всех);
- Договора союза

В состав ВПС входят Государственные администрации почтовой связи разных стран.

2. Почтовая связь (ПС) Украины

2.1. Закон о почтовой связи определяет основные принципы деятельности в сфере предоставления услуг почтовой связи, в числе которых:

- защита интересов пользователей в сфере предоставления услуг почтовой связи;
- обеспечение предоставления услуг почтовой связи установленного уровня качества;
- доступность рынка услуг почтовой связи;
- законодательная регуляция отношений в сфере предоставления услуг почтовой связи;
- обеспечение прав пользователей на тайну информации в сфере предоставления услуг почтовой связи;
- обеспечение прав операторов почтовой связи;
- единство правил, стандартов и норм в сфере предоставления услуг почтовой связи.

Регулирующими органами являются: Государственный департамент по вопросам связи Министерства транспорта и связи Украины, Национальная комиссия регулирования связи (НКРС).

2.2 Операторы почтовой связи

2.2.1 Национальный оператор почтовой связи.

УГППС «Укрпочта» (Структура УГППС «Укрпочта» приведена на рис. 2).

2.2.1. Другие операторы (имеющие лицензии приведены в табл.1).

Литература: [1], [8].

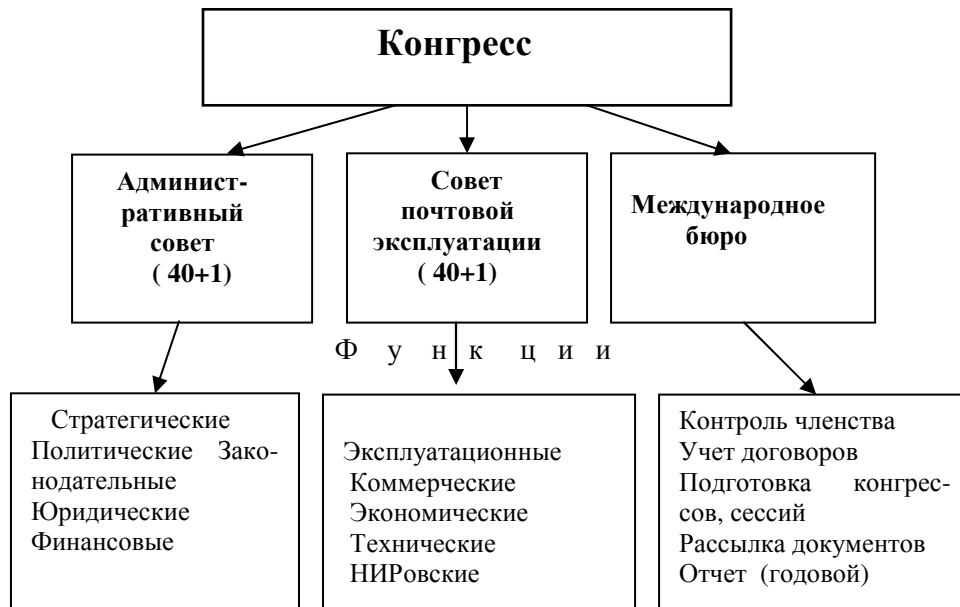


Рис. 1

Таблица 1

Полное наименование лицензиата	Месторасположение лицензиата
Закрытое акционерное общество «Запоріжв'язоксервіс»	г. Запорожье
Общество с ограниченной ответственностью «Санга» Лтд. м.	Львовская обл.
ООО «Оператор международных почтовых отправлений»	г. Одесса
Общество со 100% иностранным капиталом «ААЗ Трейдинг Ко»	г. Киев
Государственное предприятие спецсвязи	г. Киев
Общество с ограниченной ответственностью «Нова Пошта»	г. Полтава
Общество с ограниченной ответственностью «Спільне українське-канадське підприємство «РОСАН»»	г. Львов
Общество с ограниченной ответственностью "Пост-Інтернейшнл"	г. Киев
Общество с ограниченной ответственностью "Дайменшин 5"	г. Киев



Рис. 2

3. Услуги почтовой связи

3.1. Интеграция Украинской почты в мировое почтовое пространство.

Украинская почта принимает активное участие в работе Регионального содружества связи (РСС), Ассоциации почтовых операторов Европы «Пост-Европа».

Общая характеристика почтовой среды:

В мире 663,1 тыс. стационарных объектов почтовой связи, в том числе в Украине 15,4 тыс. (2,3%). Плотность объектов почтовой связи – в развитых странах 4310 жителей на один объект, в Украине 2998. Количество жителей на одного сотрудника почтовой связи – в развитых странах 370, в Восточной Европе 557, в Украине 425.

Наибольший удельный вес в структуре доходов операторов от письменной корреспонденции, посылок, логистических и финансовых услуг [9].

Услуга – результат непосредственного взаимодействия оператора и потребителя направленная на выполнение соответствующих требований потребителя.

Предоставление услуги почтовой связи – результат деятельности оператора направленной на обеспечение выполнения требований пользователя услуги.

Пользователь услуги – тот, кто получает соответствующую услугу.

Поставщик услуги – оператор, который предоставляет соответствующую услугу.

3.2 Услуги почтовой связи национального оператора

Услуги ПС – продукт деятельности оператора почтовой связи (ПС) по приёму, обработке, перевозке и доставке (вручению) почтовых отправок (ПО); денежных переводов.

К услугам ПС также относятся: банковские услуги, выплата пенсий и денежных пособий, доставка курьерской почты,

пересылка ПО «Экспресс+1», пересылка экспресс – писем, приём подписки, доставка периодических изданий и т.д.

Универсальные услуги – это услуги ПС определенного уровня качества, предоставление которых является обязательными для всех пользователей на всей территории страны по тарифам, регулируемым государством. К ним относятся: пересылка почтовых карточек (простых и заказных), писем (простых и заказных), бандеролей (простых и заказных), секограмм (простых и заказных), а также пересылка посылок без объявленной ценности массой до 10 кг.

Национальный оператор ПС УГППС «Укрпочта» предоставляет такие услуги (Рис.3 а):

- универсальные;
- услуги ПС;
- услуги, связанные с предпринимательской деятельностью (торговля, издательская деятельность, транспортные услуги).

Кроме УГППС «Укрпочта», на территории Украины действуют операторы негосударственных форм собственности.

Операторами негосударственных форм собственности наиболее активно развиваются такие услуги как:

- Ксерокопирование, ламинирование, сканирование.
- Расчетно-кассовое обслуживание (Сбербанк Украины, коммерческие банки, коммунальные службы);
- Распространение карточек либо электронных ваучеров предоплаты за услуги городской, междугородной и международной связи, мобильной связи и доступа в Интернет;
- Пересылка ПО «Экспресс+1», (предприятие Спецсвязь, Аэрокурьер, компании DHL, EMS и другие);
- Перевозка грузов
- Доставка курьерской почты
- Электронные переводы.
- Доставка рекламных материалов.

Литература: [1] , [3], [6].

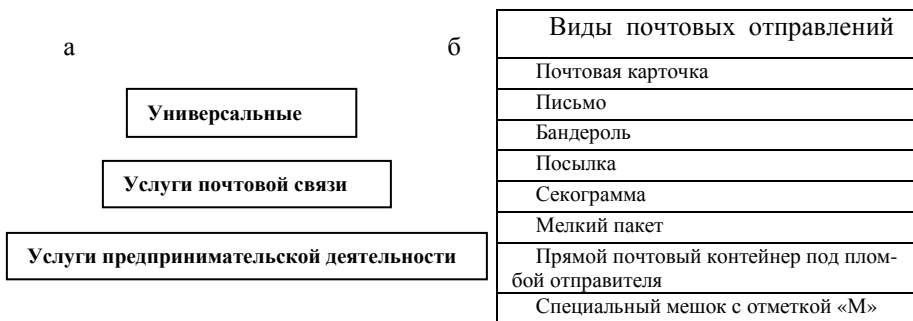


Рис. 3

Категории почтовых отправлений:

<i>1. По технологии:</i>	
1.1	Простое почтовое отправление
1.2	Заказное ПО
1.3	Почтовое отправление с объявленной ценностью
<i>2. По признаку пересылки:</i>	
2.1	Неприоритетные
2.2	Приоритетные
<i>3. По признаку направления пересылки:</i>	
3.1	Входящие почтовые отправления
3.2	Исходящие почтовые отправления
3.3	Транзитные почтовые отправления
<i>4. По территориальному признаку:</i>	
4.1	Международные ПО
4.2	Внутренние ПО:
	Местные ПО
<i>5. По разрядам</i>	
5.1	Без разряда
5.2	Правительственное
5.3	Служебное

Рис. 4

4. Виды и категории почтовых отправлений

Почтовое отправление (ПО) – это предмет или несколько предметов, упакованных, адресованных и оформленных в соответствии с Правилами предоставления услуг почтовой связи, которые отправитель передаёт оператору ПС для пересылки получателю. В Украине к ним относятся: письма, почтовые карточки, бандероли, мешки «М», секограммы, мелкие пакеты, посылки, прямые контейнеры под пломбой отправителя (рис 3).

В зависимости от технологий приема, обработки, вручения и доставки ПО классифицируются по видам, категориям и разрядам.

Согласно правилам предоставления услуг почтовой связи, все почтовые отправления делятся на виды в соответствии с вложением:

Почтовая карточка – ПО в виде бланка, изготовленного по стандарту, которое содержит открытое письменное сообщение.

Письмо – ПО в виде почтового конверта с вложением письменного сообщения или документа, размеры и масса которого предусмотрены Правилами предоставления услуг ПС.

Предельная масса письма – 2 кг.

Бандероль – ПО отправление с печатными изданиями, деловыми бумагами и предметами культурно-бытового предназначения, разрешенными к пересылке, масса и порядок упаковки которого предусмотрены Правилами предоставления услуг ПС.

Предельная масса бандероли до 2 кг, а с вложением одной книги до 3 кг.

Посылка – ПО с товарными вложениями, разрешенными к пересылке, размеры, масса и порядок упаковки которого предусмотрены Правилами предоставления услуг ПС.

Предельная масса посылки 30 кг. Посылки массой до 3 кг называют мелкими.

Прямой почтовый контейнер под пломбой отправителя – ПО, в котором отправляется продукция предприятий,

организаций, учреждений в упрощенной упаковке, пересылается прямыми почтовыми маршрутами и раскрывается только получателем. Предельная масса прямого почтового контейнера – 500 кг.

Секограмма – ПО, которое пересылается бесплатно, содержащее печатную продукцию, написанную секографическим шрифтом или звуковые записи с пометкой «Говорящая книга для слепых». Предельная масса секограммы 7 кг.

Мелкий пакет – международное заказное ПО с товарным вложением, имеющим характер подарка или образца, размеры, масса и порядок упаковки которого предусмотрены Правилами предоставления услуг ПС. Предельная масса мелкого пакета 2 кг.

Специальный мешок с отметкой «М» – международное ПО предназначенное для пересылки печатной продукции (книг, газет, журналов), которое сдается для пересылки одним отправителем и адресуется одному получателю. Предельная масса мешка «М» 30 кг.

Категории почтовых отправлений (Рис.4)

ПО делятся на категории в соответствии с технологией приема, обработки и доставки:

простое ПО – почтовое отправление, которое принимается без выдачи квитанции, пересылается без регистрации, вручается без расписки.

заказное ПО – почтовое отправление, которое принимается с выдачей квитанции отправителю и вручается получателю под расписку.

ПО с объявленной ценностью – ПО, вложение которого застраховано на сумму, указанную отправителем.

ПО с наложенным платежом – почтовое отправление, которое оплачивается получателем после вручения.

По признаку пересылки почтовые переводы делятся на:

– **обычные**, которые пересылаются сетью ПС;

– **электронные**, которые пересылаются с использованием телекоммуникационных сетей.

По признаку направления пересылки и обработки ПО делятся на:

входящие – ПО, которые поступили в объект ПС для вручения получателям.

исходящие – ПО, принятые в объекте ПС от отправителей либо вынутые из почтовых ящиков (ПЯ), и предназначены для отправки в другие объекты ПС.

транзитные – ПО, которые проходят через объект ПС транзитом.

Все ПО делятся на: внутренние, местные и международные.

К **внутренним** относятся ПО, которые пересылаются в пределах Украины, к **международным** – ПО, которые пересылаются за пределы Украины, поступают в Украину, а также пересылаются через территорию Украины транзитом.

К **местным** относятся ПО, адресованные в пределах одного населенного пункта или в пределах территории, обслуживаемой одним объектом ПС.

Разряды ПО: без разряда, правительственное, служебное.

Литература: [1] , [3], [6], [7], [10].

5. Основные понятия логистики

Организация почтовой связи – сложная хозяйственная задача с множеством составляющих, от работы которых зависит конечный результат. Для изучения этих составляющих рассмотрим почтовую связь как сложную логистическую систему.

Для того чтобы получать необходимые количественные оценки и принимать обоснованные, конкретно сформулированные управленческие решения в рамках концепции логистики, необходимо дать некоторые определения используемым понятиям в логистике.

Ниже приводятся основные определения и понятия [11], [12].

Объектом исследования логистики как науки и объектом управления логистики как сферы предпринимательства является система материальных, информационных, финансовых и других потоков. Принципиальное отличие логистического подхода от предшествующего ему подхода к управлению движением материальных ресурсов состоит в том, что теперь объектом управления стал поток.

Поток – это один или множество объектов, воспринимаемое как единое целое, существующее как процесс на определенном временном интервале и измеряемое в абсолютных единицах. Поток в определенные моменты времени может быть запасом материальных ресурсов, незавершенного производства или готовой продукции. Выделяют ряд основных параметров, характеризующих поток: его начальный и конечный пункты, геометрия пути (траектория), длина пути (мера траектории), скорость и время движения, промежуточные пункты, интенсивность.

Параметры потока характеризуют число объектов, которые имеются в наличии в конкретном месте, в конкретный момент времени и измеряются в абсолютных единицах. Между статическими величинами запасов и динамическими характеристиками потоков существует тесная взаимосвязь.

Основные виды потоков:

Материальный поток – это продукция (различные изделия, детали, товарно-материальные ценности), рассматриваемая в процессе приложения к ней различных логистических операций (резание, ковка, плавка, сборка и т. п.) и отнесенная к определенному временному интервалу.

Финансовый поток – это направленное движение финансовых средств, циркулирующих в логистической системе, а также между логистической системой и внешней средой, необходимых для обеспечения эффективного движения определенного материального потока. Из этого определения следует: логистический финансовый поток – это не просто движение финансовых ресурсов, а их направленное движение; направленность движения финансовых ресурсов в логистике обуславливается необходимостью обеспечения перемещения соответствующего материального потока.

Информационный поток – это упорядоченное множество сообщений, циркулирующих в логистической системе, между логистической системой и внешней средой, необходимое для управления потоковым процессом. **Поток услуг** – это особый вид деятельности, удовлетворяющий общественные и личные потребности (транспортные, оптово-розничные, консультационные, информационные и т. п.). Услуги могут оказываться людьми и оборудованием, в присутствии клиентов и в их отсутствие, быть направленными на удовлетворение как личных потребностей, так и нужд организаций.

Логистическая система – это совокупность элементов (звеньев), находящихся в отношениях и связях между собой, и образующих определенную целостность, предназначенную для управления потоками (рис. 5).

Звено логистической системы – это функционально обособленный объект, не подлежащий дальнейшей декомпозиции в рамках построения логистической системы, выполняющий свою локальную цель, связанную с определенными логистическими функциями и операциями.



Рис. 5

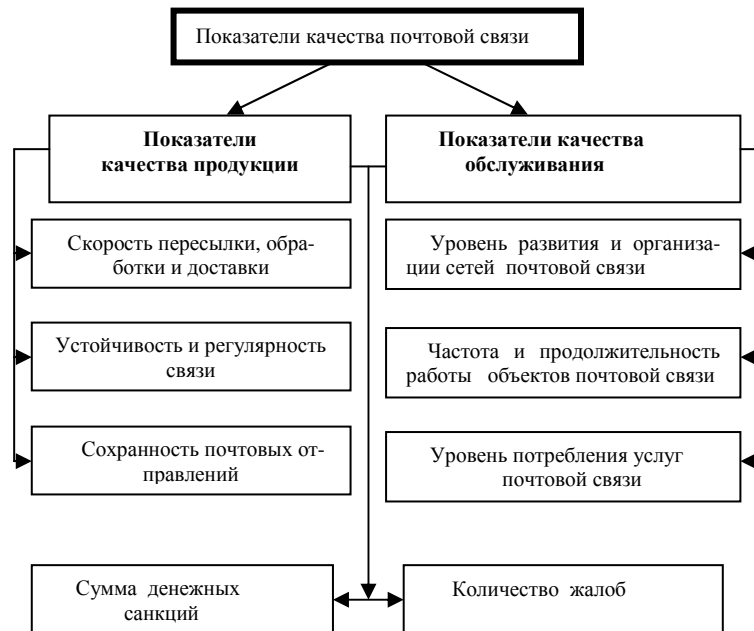


Рис. 6

Звенья логистической системы могут быть трех основных типов: генерирующие, преобразующие и материальные и сопутствующие им информационные и финансовые потоки.

Часто встречаются смешанные звенья логистической системы, в которых указанные три основных типа звеньев комбинируются в различных сочетаниях. В звеньях логистической системы материальные (информационные, финансовые) потоки могут сливаться, разветвляться, дробиться, изменять свое содержание, параметры, интенсивность. В качестве звеньев логистической системы могут выступать предприятия-поставщики материальных ресурсов, производственные предприятия и их подразделения, сбытовые, торговые, посреднические организации разного уровня, транспортные и экспедиционные предприятия, биржи, банки и другие финансовые учреждения, предприятия информационно-компьютерного сервиса и связи и т. д.

Логистическая цепь представляет собой упорядоченное множество физических и/или юридических лиц, осуществляющих логистические операции по обеспечению потребителя конкретной продукцией. Это также последовательность технологических и логистических операций в любом производстве, находящаяся под единым контролем. Каждое звено логистической цепи включает свои элементы, которые в совокупности образуют материальную основу логистики. К материальным элементам логистики относятся: транспортные средства и их оборудование, складское хозяйство, средства связи и управления.

Логистическая система, естественно, охватывает и кадры, т. е. тех работников, которые выполняют все операции и осуществляют руководство системой в целом.

Формирование логистической цепи может осуществляться целенаправленно путем юридического слияния и поглощения фирм. Формирование такой цепи может также происходить путем добровольного сотрудничества различных служб, подразделений и фирм, что соответствующим образом юридически и организационно оформляется.

Правила логистики.

Выделяют семь правил логистики:

1. Продукт должен быть необходим потребителю.
2. Продукт должен быть соответствующего качества.
3. Продукт должен быть в необходимом количестве.
4. Продукт должен быть доставлен в нужное время.
5. Продукт должен быть доставлен в нужное место.
6. Продукт должен быть доставлен с минимальными за-

тратами.

7. Продукт должен быть доставлен конкретному потребителю

Литература: [11] , [12].

6. Показатели качества ПС

Для оценки качества работы объектов ПС используются две группы показателей (рис. 6):

- показатели качества обслуживания;
- показатели качества продукции.

К показателям качества обслуживания относятся:

- уровень развития и организации сетей ПС;
- доступность объектов ПС;
- частота действия объектов ПС;
- продолжительность действия объектов ПС;
- уровень потребления услуг ПС.

Уровень развития сети ПС характеризуется плотностью размещения объектов ПС на территории страны, средним радиусом обслуживания этих объектов.

Уровень организации сети характеризуется частотой отправки и доставки ПО, частотой выемки писем из почтовых ящиков.

Продолжительность действия объектов ПС характеризуется доступностью объектов ПС на протяжении суток и недели (начало работы, окончание работы, перерывы, выходные дни).

Уровень потребления услуг ПС характеризует степень удовлетворения потребностей населения в услугах ПС и определяется количеством писем, бандеролей, посылок, денежных переводов, газет, журналов на 1000 человек в год.

К показателям качества продукции относятся:

- скорость пересылки, обработки и доставки ПО;
- устойчивость и регулярность действия ПС;
- сохранность почтовых отправлений;
- выполнение условий почтовых правил;
- отсутствие жалоб на работу объектов ПС.

Скорость пересылки, обработки и доставки определяются нормативными сроками. Нормативные сроки устанавливают максимальное время, в пределах которого должны происходить приём, обработка, перевозка и доставка ПО.

Нормативные сроки делятся на:

- общие – максимальное число рабочих дней в течение которых ПО должно быть доставлено от отправителя к получателю.
- этапные – максимальное количество времени, выделенное на один рабочий цикл в пределах объекта ПС.
- операционные – максимальное время, выделенное на выполнение одной операции.

Устойчивость и регулярность работы ПС определяются выполнением графиков и расписаний движения почтового транспорта по маршрутам. Показатель устойчивости почтовой связи – коэффициент, равный отношению количества фактически выполненных рейсов к количеству рейсов, выполненных по расписанию.

Показатель регулярности действия почтовой связи – коэффициент равный отношению времени, выделенного на обслуживание маршрутов по расписанию, ко времени, фактически израсходованному на обслуживание маршрутов.

Сохранность почтовых отправлений обеспечивается:

- материальной ответственностью объектов почтовой связи за принятые почтовые отправления и денежные переводы;
- повышением эффективности служб почтовой безопасности;

– созданием условий, которые исключают или существенно ограничивают хищение вложений или их потерю;

– применением автоматизированных систем контроля прохождения и поиска утраченных почтовых отправлений в сети почтовой связи. Автоматизированная система контроля прохождения зарегистрированных почтовых отправлений (АСРК) контролирует время их прохождения через объекты сети, сравнивает это время с нормативным, определяет места задержки или потери почтовых отправлений, инициирует их немедленный поиск;

– повышением скорости прохождения ПО в сети за счет сокращения сроков их пребывания в объектах, ограничивая это время главным образом дневными часами.

Отсутствие жалоб на работу объектов почтовой связи является конечной оценкой качества почтовой связи потребителями как доказательство удовлетворения их требований и потребностей.

Для определения **уровня развития и организации сетей почтовой связи** необходимо сравнить действующую сеть с нормами:

– для отделения связи в городе радиус обслуживания 0,7 км.; режим работы 8 час в день, один день выходной - воскресенье, операционные окна почтамтов и РнО – без выходных,

– для отделений связи села: режим работы- населенный пункт до 1 000 чел. – 7 час в день, 5 дней в неделю; от 500 до 1 000 чел. – 6 час. 4 дня; до 500 чел. 4 часа, 3 дня в неделю;

– почтовые ящики в городах 2-4 ящика на 1 км.кв. выемка не реже 1 раз в день

– почтовые ящики в селах –1 ящик, выемка в н/п с чис. 1000 и более 5 раз в неделю до 1000 4 раза.

Продолжительность работы. В зависимости от группы предприятия регулируется отдельными нормативными документами Государственная администрация связи с согласованием с государственными администрациями, исполнительными комитетами местных Советов.

Уровень потребления услуг. Финансовые показатели деятельности предприятия.

Скорость пересылки. Контроль поэтапный и непрерывный. Для контроля выемки из почтовых ящиков – 6 дней, если почтовых ящиков до 300. Отправляется, как правило, по одному письму по каждому маршруту и определяется процентное соотношение писем, которые приходят в установленное время (норма для межобластных маршрутов 85%, местная 96%).

Для контроля могут использоваться контрольные тест письма с чипами.

Сохранность почтовых отправлений. Ревизии, различные мероприятия безопасности.

Литература: [1] p-14, [10] p-2.

7. Почтовый поток, почтовый обмен, почтовая нагрузка

Материальный почтовый поток – это совокупность почтовых потоков по видам.

Под **почтовым потоком** понимается количество ПО одного вида, которые следуют в определенном направлении. Различают потоки исходящих, входящих, транзитных ПО (письма, посылки, бандероли, периодические издания). Почтовые потоки делятся на магистральные, внутриобластные, внутрирайонные и местные. Структура, свойства и количественные характеристики потоков имеют большое значение для рационального построения системы ПС в городе, районе, области и стране в целом.

Особенно важны потоки в крупных объектах, которые осуществляют обработку больших объемов ПО нескольких видов. Полная информация об этих потоках дает возможность сделать оптимальный выбор и размещение необходимого почтообработывающего оборудования, что существенно повышает эффективность функционирования объектов ПС.

Характерной особенностью почтовых потоков является их неравномерность по времени и направлениям. Неравномерность во времени возникает вследствие:

- неравномерности приема ПО от населения и объектов ПС в течение суток;
- неравномерности следования магистрального и местного транспорта;
- неравномерности поступления периодических изданий по часам суток, по дням недели и неделям месяца;
- сезонные колебания спроса на услуги ПС (разнообразные товары и продукты, праздничные потоки и т.д.).

Неравномерность поступления ПО тем больше, чем меньше интервал времени, за который она определяется. Динамика почтового обмена по часам суток выражена более резко, чем по дням недели или месяцам года.

Для количественной оценки почтового потока вводится понятие размера – нагрузка.

Почтовая нагрузка – количество ПО, которые поступают для обработки в объекты ПС на протяжении определенного интервала времени.

Почтовый обмен – это количество ПО, принятых, обработанных и отправленных по назначению за определенный интервал времени.

В зависимости от источника их поступления и направленности различают исходящий, входящий и транзитный почтовый обмен.

Исходящий почтовый обмен состоит из ПО, принятых объектом ПС от клиентуры и подготовленных к отправке по назначению.

Входящий почтовый обмен – ПО, которые поступают на объект почтовой связи для вручения получателям. В целом для ПС входящий обмен равен исходящему, но для отдельных объектов ПС их соотношения могут быть различными.

Транзитный почтовый обмен содержит в своем составе ПО, которые поступают на объекты ПС от других объектов ПС для обработки и дальнейшей пересылки по назначению.

Увеличение размера исходящего почтового обмена свидетельствует о развитии объектов ПС, увеличении спроса населения на услуги ПС и указывает на необходимость увеличения производственной мощности предприятия.

Уменьшение количества пунктов транзитного обмена в значительной мере способствует эффективности работы системы ПС и качества обслуживания потребителей.

8. Принципы построения сети почтовой связи

Сеть почтовой связи Украины имеет **многоуровневую иерархическую структуру**, которая, в основном, повторяет структуру административно-территориального устройства Украины и построена по радиально-узловому принципу.

Сеть – это совокупность объектов ПС и связывающих их почтовых маршрутов.

К объектам почтовой связи (ОПС) национального оператора относятся: центры почтовой связи (ЦПС), пункты обмена почты (ПОП), отделения почтовой связи (ОС), пункты почтовой связи (ППС).

ОПС – объект ПС, который создаётся в областных центрах, городах областного подчинения, районных центрах, предназначен для организации ПС на закрепленной за ним территории, обработки почты, которая поступает и отправляется почтовыми маршрутами, и непосредственного предоставления всех видов услуг ПС в собственном операционном зале.

ЦПС – центр почтовой связи специализированный объект ПС, предназначенный для выполнения определенных функций по пересылке ПО между объектами ПС или по оказанию определенных услуг ПС. (Существуют следующие ЦПС: по обработке почты, по перевозке почты, по предоставлению услуг, по подписке на периодические издания).

ЦПП – центры перевозки почты.

ЦОП – центры обработки почты.

ЦОПП – центры обработки и перевозки почты.

ЗООП – зональные объекты обработки почты.

ПОП – пункт обмена почты объект ПС, предназначенный для обработки, временного хранения и непосредственного обмена почтой с почтовыми маршрутами.

ППС – пункт почтовой связи объект ПС, подчиненный почтамту, который предоставляет потребителям определенные виды услуг ПС.

Почтовый маршрут – путь, по которому осуществляется перевозка почты между объектами ПС. Различают магистральные, областные, районные (местные), доставочные почтовые маршруты.

Многоуровневая структура подразумевает наличие в сети объектов различных уровней иерархии.

Иерархия объектов ПС – это размещение объектов ПС в порядке подчинения низших объектов высшим (иерархические ступени). Согласно радиально-узловому принципу все производственные процессы приема и доставки почтовых отправок организуют и осуществляют объекты ПС (главный, зональные, областные, районные, городские объекты почтовой связи), расположенные в местах пересечения автомобильных, водных, воздушных транспортных путей, т.е. некоторые объекты связаны между собой напрямую, а остальные – через узловые объекты (рис.7).

Структура сети ПС, построенной по **административно-территориальному**, принципу представлена на рис.8, а.

При построении структуры сети ПС по административно-территориальному принципу в центрах соответствующих административных образований Украины создаются объекты ПС универсального назначения, иерархическая подчиненность которых соответствует иерархической подчиненности указанных административных образований:

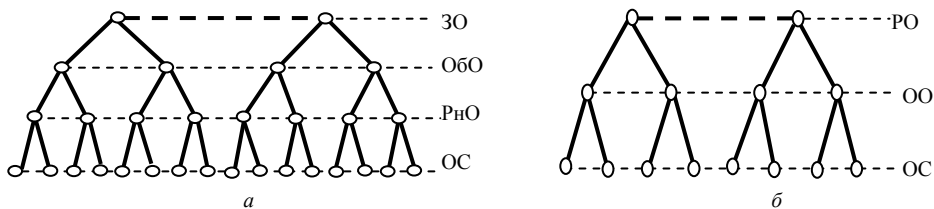


Рис. 7

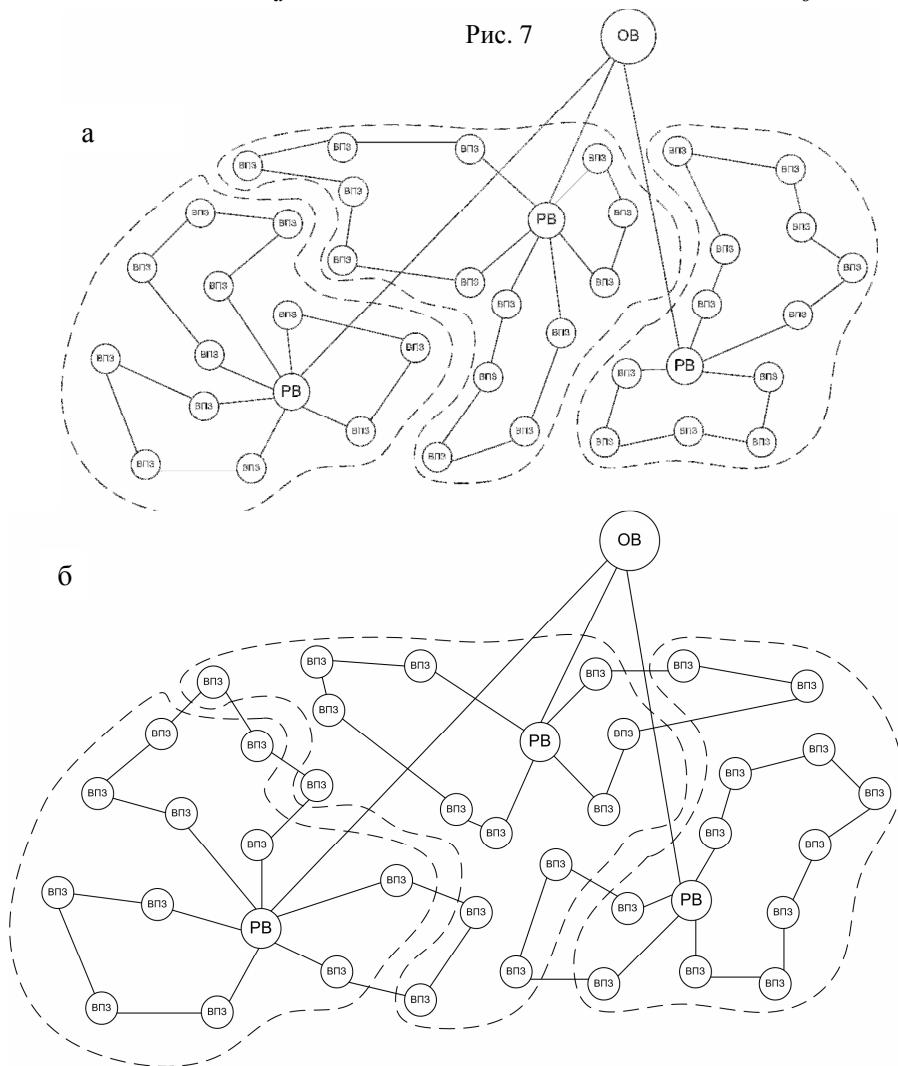


Рис. 8

Украина (Главный либо Зональный объект) – Область (Областной объект) – Район (Районный объект) – Город (Городской объект) – Сельсовет (Отделение почтовой связи).

Кроме административно-территориального принципа существует функционально-территориальный принцип.

Структура сети ПС, построенная по **функционально-территориальному принципу** представлена на рис.8, б .

При построении структуры сети ПС по функционально-территориальному принципу объекты ПС создаются по функциональному назначению там, где это экономически целесообразно. При переходе от первой структуры ко второй на территории Украины предусмотрено создание почтовых регионов с Региональными (межобластными) объектами почтовой связи (РО), а на их территориях – почтовых округов с Окружными (межрайонными) объектами почтовой связи (ОО)

Сети почтовой связи и почтовые маршруты делятся на магистральные, областные, районные, городские, доставочные.

Магистральная сеть включает главный (зональный), объект и магистральные автомобильные или авиационные почтовые маршруты, которые соединяют указанные объекты с областными объектами, а также областные объекты между собой.

Областные сети включают соответствующие областные объекты и областные автомобильные почтовые маршруты, которые соединяют указанные объекты с подчиненными им районными или городскими объектами.

Районные или городские сети включают соответствующие районные или городские объекты и районные или городские автомобильные почтовые маршруты, которые соединяют указанные объекты с подчиненными им отделениями почтовой связи.

Доставочные сети включают соответствующие отделения связи и доставочные почтовые маршруты (маршруты почтальонов), которые соединяют указанные отделения связи с подчиненными им доставочными участками (сельскими населенными пунктами).

Литература: [1] , [2].

9. Оптимизация структур сетей почтовой связи

9.1 Общая характеристика задач оптимизации структур сетей почтовой связи.

Основные цели оптимизации:

- снижение расходов на обработку и перевозку почты;
- создание предпосылок внедрения средств автоматизированной обработки почты.

Основные задачи оптимизации:

- разработка структуры сети почтовой связи;
- разработка схем перевозок почты;
- разработка технологий ручной и автоматизированной обработки почты;
- синхронизация обработки и перевозки почты.

Критерии и ограничения оптимизации:

Задача оптимизации сети почтовой связи Украины ставится как задача построения сети, оптимальной по критерию минимизации суммарных расходов на перевозку ($S_{\text{пер}}$) и обработку ($S_{\text{обр}}$) почты

$$S_{\text{сети}} = S_{\text{пер}} + S_{\text{обр}} \Rightarrow \min.$$

Основными ограничениями при решении задачи являются:

- заданные нормативные сроки пересылки письменной корреспонденции;
- время готовности почты к отправке;
- время поступления почты в объекты почтовой связи;
- время обработки почты в объектах почтовой связи;
- время готовности периодических изданий к отправке;
- времени начала последней выемки писем из почтовых ящиков;
- величины объемов почтовых потоков;
- стоимость перевозки почты по почтовым маршрутам;
- стоимость обработки почты в объектах почтовой связи;
- типы и грузоподъемности транспортных средств для перевозки почты;
- значения средних скоростей движения почтового транспорта по почтовым маршрутам.

9.2. Пути и методы решения задач оптимизации.

Основными путями решения задач оптимизации являются:

- сокращение количества уровней иерархии объектов почтовой связи за счет перехода от громоздкой и избыточной четырехуровневой иерархии объектов сети почтовой связи, построенной по административно-территориальному принципу, к более компактной и гибкой трехуровневой иерархии объектов сети почтовой связи, построенной по функционально территориальному принципу;

- существенное сокращение количества объектов почтовой связи за счет расширения зон обслуживания остальных объектов.

9.3. Оптимизация количества уровней иерархии сетей почтовой связи

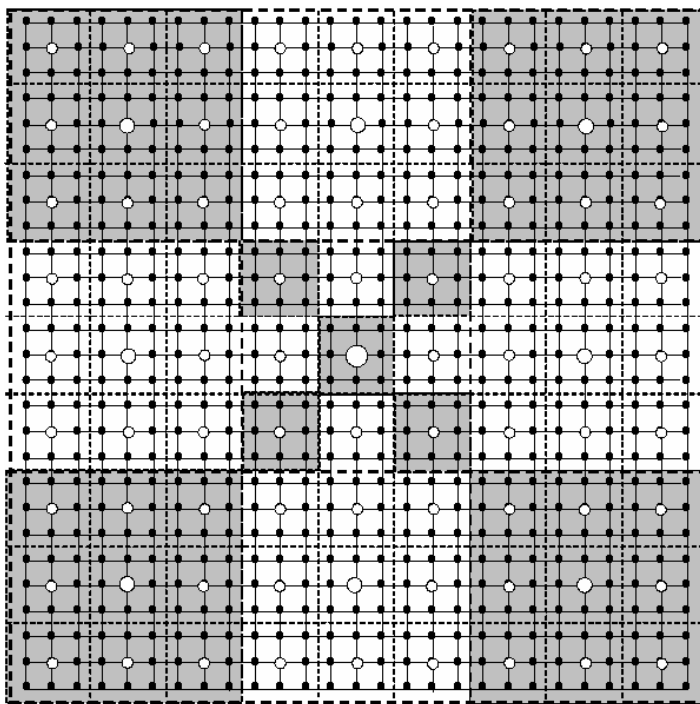
Структура сети почтовой связи оказывает решающее влияние на все ее технико-экономические показатели, основными среди которых являются расходы на перевозку и обработку почты и нормативные сроки пересылки почтовых отправлений между объектами почтовой связи.

О влиянии количества уровней иерархии объектов сети почтовой связи на ее основные технико-экономические показатели свидетельствует хотя и условный, но весьма убедительный пример, приведенный на рис. 9.

Условная сеть почтовой связи содержит 729 объектов (отделений) связи, расположенных в узлах прямоугольной решетки размером 27 x 27 и связанных между собой горизонтальными и вертикальными путями; протяженность пути между любыми соседними объектами равняется единице.

Представлены объекты:

- главный объект (ГО), расположенный в центральном узле решетки;
- региональные объекты (РО), расположенные в центральных узлах частей решеток размером 9 x 9;



- Главный объект
- Региональный объект
- Окружной объект
- Отделение почтовой связи

Рис. 9

Вариант 1. ОС – ГО – ОС.

Вариант 2. ОС – РО – ГО – РО – ОС.

Вариант 3. ОС – ОО – ГО – ОО – ОС.

Вариант 4. ОС – РО – ОО – ГО – ОО – РО – ОС

.

Рис. 10

- окружные объекты (ОО) расположенные в центральных узлах частей решеток размером 3×3 ;
- отделения связи (ОС), расположенные во всех узлах решеток.

Для наглядности соответствующие части решеток выделены.

На рис. 10 представлены 4 варианта организации сети, характеристики, которых приведены в табл. 2.

Из сравнения приведенных вариантов следует, что при увеличении числа уровней иерархии объектов сети общая протяженность почтовых маршрутов значительно уменьшается, но, вместе с тем, значительно растут расходы на обработку почты, связанные с ростом количества узлов, в которых эта обработка происходит, и соответствующим ростом расходов на содержание производственного и административно-управленческого персонала; увеличивается время прохождения почтовых маршрутов, как за счет их удлинения, так и за счёт увеличения времени, затрачиваемого на обработку почты в объектах почтовой связи. Существенно усложняется синхронизация обработки и перевозки почты; возникает необходимость применения авиаперевозок почты для выполнения установленных Администрацией связи Украины нормативных сроков пересылки письменной корреспонденции между объектами сети почтовой связи.

Общее количество почтовых маршрутов по всем вариантам остаётся неизменным и составляет 728, поскольку структуры всех сетей являются графами-деревьями.

Преодоление противоречий табл. 3 является одной из основных задач оптимизации структуры сети почтовой связи. Комплексный анализ позитивных и негативных последствий

Таблица 2

Почтовые маршруты	Количество почтовых маршрутов	Протяженность почтовых маршрутов	
		Общая	Средняя
ГО – ОС	728	9828	13,5
ГО – ОО	80	1080	13,5
ГО – РО	8	108	13,5
РО – ОС	720	3240	4,5
РО – ОО	72	324	4,5
ОО – ОС	648	972	1,5

Таблица 3

Технико-экономические показатели	Варианты пересылки почты			
	1	2	3	4
Количество уровней иерархии	2	3	3	4
Общее количество маршрутов	728	728	728	728
Общая протяженность маршрутов	9828	3348	2052	1404
Средняя протяженность маршрутов	27	36	30	39
Общее кол. транзитных узлов	1	9	81	81
Кол. транзитных узлов задействованных для обработки одного ПО	1	3	3	5
Кол. почтовых маршрутов для перевозки одного ПО	2	4	4	6
Строки пересылки почты	минимальные	средние	средние	максимальные

изменения количества уровней иерархии объектов сети почтовой связи однозначно свидетельствует о целесообразности их уменьшения. Исходя из этого, переход от четырехуровневой структуры сети почтовой связи, построенной по административно-территориальному принципу, к трехуровневой структуре сети почтовой связи, построенной по функционально-территориальному принципу, определен как основное направление оптимизации сети почтовой связи Украины.

Литература: [1] p-5, p-6, [2] p-4.

10. Оптимизация количества и мест расположения объектов почтовой связи

Основным фактором, определяющим оптимальное количество почтовых регионов и почтовых округов, является минимизация расходов на перевозку и обработку почты и общегосударственных периодических изданий при условии обеспечения выполнения установленных Администрацией связи Украины нормативных сроков пересылки письменной корреспонденции между объектами почтовой связи.

Рассмотрим задачу оптимизации количества и мест расположения m РО среди n ОО на имитационных моделях сетей почтовой связи.

Схемы имитационных моделей сетей почтовой связи приведены на рис. 11. ОО расположены в вершинах правильных 12-угольников, вписанных в окружности единичного радиуса; нумерация узлов совпадает со значениями цифр на циферблате часов; количество РО изменяется от 1 до 6; РО затенены; магистральные почтовые маршруты выделены жирными линиями; верхний ряд схем – для соединения РО по принципу „каждый с каждым” (в дальнейшем – структура А); нижний ряд схем – для соединения РО через ГО (в дальнейшем – структура В). В таблицах, расположенных под соответствующими схемами, приведены значения количества РО m , суммарной протяженности магистральных почтовых маршрутов $L_{мм}$, суммарной протяженности региональных почтовых маршрутов $L_{рм}$ и общей суммарной

протяжности магистральных и региональных почтовых маршрутов L_{Σ} . Значения протяженностей каждого из магистральных или региональных почтовых маршрутов рассчитываются как длины соответствующих хорд

$$L = 2 \sin \frac{\alpha}{2},$$

где α - центральный угол соответствующей хорды. На рис. 11 значениям $\alpha = 30^\circ ; 60^\circ ; 90^\circ ; 120^\circ ; 150^\circ ; 180^\circ$ соответствуют значения $L = 0,52; 1,00; 1,41; 1,73; 1,92; 2,00$.

На рис.12 приведены графические зависимости протяженностей почтовых маршрутов от количества РУ.

Из графика следует:

– несмотря на наличие незначительных локальных отклонений, с увеличением количества РО суммарные протяженности магистральных маршрутов в сети по структуре А увеличиваются в зависимости, близкой к квадратичной, а в сети по структуре В – в зависимости, близкой к линейной; суммарные протяженности региональных маршрутов в сетях по обеим структурам уменьшаются в зависимости, близкой к обратно пропорциональной;

– в сетях почтовой связи наблюдается наличие таких значений количества РО, при которых общая суммарная протяженность магистральных и региональных почтовых маршрутов достигает минимума;

количество РО, при котором наблюдается минимум общей суммарной протяженности магистральных и региональных почтовых маршрутов, в сети почтовой связи по структуре А меньше чем в сети почтовой связи по структуре В. Оптимальное количество почтовых округов определяется как их минимальное количество при условии прохождения окружных почтовых маршрутов в дневное время (ориентировочно с 10.00 до 16.00). При этом количество окружных маршрутов должно также быть минимальным, а следовательно, количество ОС, расположенных на каждом из окружных маршрутов – максимальным.

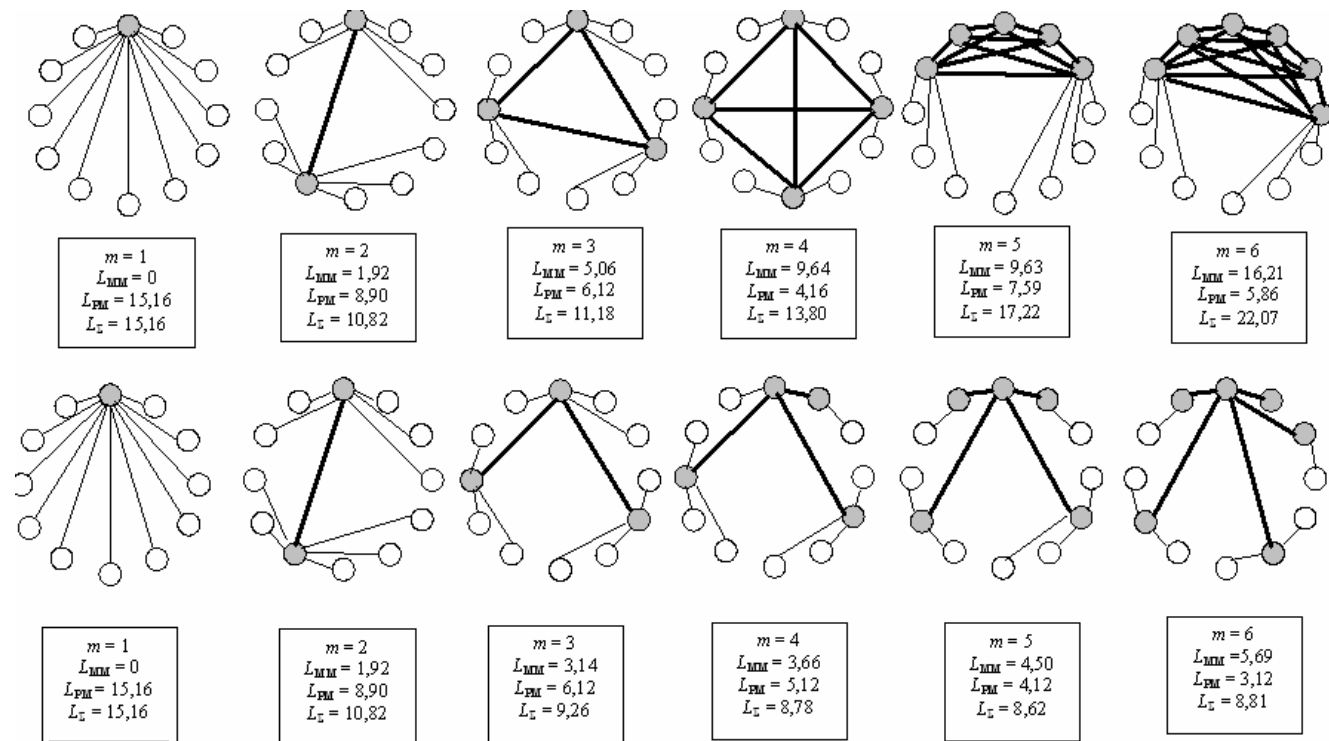


Рис.11

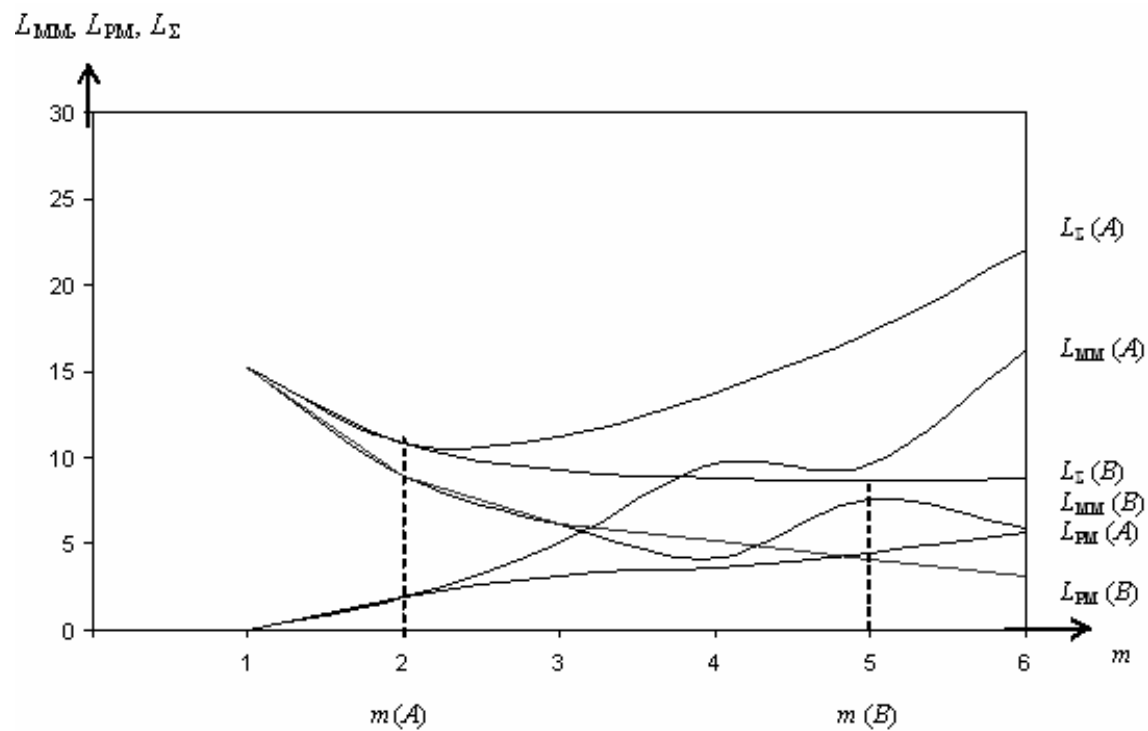


Рис. 12

Максимальное количество сельских ОС, расположенных на одном окружном маршруте, может быть определено из следующих соображений. В Украине около 12 тысяч сельских ОС, на долю каждого из которых, в среднем, приходится территория $603700/12000 \approx 50$ кв.км (условно круг радиусом 4 км). Исходя из этого, средние расстояния между сельскими ОС составляют около 8 км. Окружной маршрут включает три части:

- первую (нерабочую) протяженностью L_1 от ОО до первого ОС;
- вторую (рабочую) протяженностью L_2 от первого до последнего ОС;
- третью (нерабочую) протяженностью L_3 от последнего ОС до ОУ.

При средней скорости движения почтового транспорта по окружным маршрутам 30 км/час, наличии k сельских ОС, расположенных на одном окружном маршруте, среднем расстоянии между сельскими ОС 8 км и нормативе времени обмена почты с сельскими ОС 5 минут, время прохождения окружного маршрута – $T_{\text{ом}}$ распределяется между его составляющими T_1 , T_2 и T_3 следующим образом:

$$T_{\text{ом}} = T_1 + T_2 + T_3 = \frac{L_1}{30} + \frac{8(k-1)}{30} + \frac{k}{12} + \frac{L_3}{30} = 6.$$

Максимальное количество сельских ОС на одном окружном маршруте достигается при $L_1 = L_3 = 8$ км и составляет $k = 16$. При этом протяженность окружного маршрута составляет $8(k+1) = 36$ км, а расстояние между ОО и максимально удаленным от него ОС – 68 км. Поскольку окружные маршруты имеют зигзагообразные трассы, расстояние между ОО и максимально удаленным от него ОС, измеренное по прямой, а, следовательно, и радиус зоны обслуживания ОО составляет около 40 км.

Учитывая принципиальную невозможность выполнения условия $L_1 = L_3 = 8$ км более чем для трех окружных маршрутов (на окружности радиусом 8 км с центром в ОО может быть расположено лишь 6 ОС, средние расстояния между которыми 8 км), составляющие L_1 и L_3 окружных маршрутов растут, а L_2 – уменьшается, в результате чего реально максимальное количе-

ство ОС на одном окружном маршруте уменьшается в среднем с 16 до 12. Поскольку площадь круга радиусом 40 км составляет 5024 кв. км, на территории Украины (603700 кв. км) ориентировочно должно быть создано около 120 ОО. Места расположения указанных ОО определяются как места расположения областных центров, городов областного подчинения и районных центров, более-менее равномерно расположенных на территории Украины.

Литература: [1] р-3, р-4, [2] р-3.

11. Оптимизация структуры магистральной сети почтовой связи.

Учитывая, что из значительного количества возможных вариантов соединения РО между собой подавляющая часть не удовлетворяет условиям снижения расходов на перевозку и обработку почты и не обеспечивает возможности выполнения нормативных сроков пересылки ПО, целесообразно рассмотреть и сравнить лишь принципиально различные структуры магистральных сетей почтовой связи.

Структуры магистральных сетей СПС-1, СПС-2, ..., СПС-6 приведены на рис.13 (жирными линиями обозначены магистральные связи). Структуры СПС-1, СПС-2 – без транзитной обработки почты; структуры СПС-3, СПС-4 – с одной транзитной обработкой почты; структура СПС-5 – с двумя транзитными обработками почты; структура СПС-6 – с тремя транзитными обработками почты.

В структуре СПС-1 ОО соединены по принципу „каждый с каждым”. Поскольку в СПС-1 каждый почтовый маршрут соединяет лишь два ОО, количество почтовых маршрутов в прямом и обратном направлениях определяется тем, что каждый из n ОО сети соединен почтовыми маршрутами с остальными $n-1$ ОО и составляет $N_{\text{СПС-1}} = n(n-1)$.

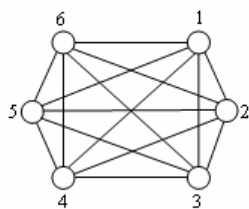
Общее количество почтовых маршрутов в СПС-2 зависит от количества ОО, которые соединяются почтовыми маршрутами.

Для расчета отмеченного количества разобьем n ОО СПС-2 на k групп, каждая из которых включает n_1, n_2, \dots, n_k ОО, расположены на минимальных расстояниях друг от друга

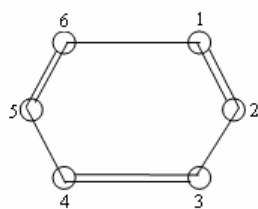
Каждую из полученных групп ОО соединим почтовыми маршрутами с каждой из остальных групп, в результате чего общее количество таких почтовых маршрутов составит $N_{\text{СПС-2}} = k(k - 1)$, причем каждый из маршрутов, соединяющий любые две группы ОО, одновременно соединяет также все ОО, включенные в каждую из указанных групп. В частности, если $n_1 = n_2 = \dots = n_k = n/k$, количество ОО, которое соединяет каждый почтовый маршрут СПС-2, составит $2n/k$. На рис.13 СПС-2 содержит $n = 6$ ОО, разбитых на $k = 3$ группы по $n/k = 6/3 = 2$ ОО в каждой, в результате чего общее количество почтовых маршрутов составляет $k(k - 1) = 3 \times 2 = 6$, а количество ОО, соединенных одним почтовым маршрутом, составляет $2n/k = 12/3 = 4$

Группирование ОО позволяет существенно сократить как количество почтовых маршрутов, используемых для соединения отмеченных ОО между собой, так и их общую протяженность. Если считать, что ОО СПС-1 и СПС-2 на рис.11 расположены в вершинах правильных шести-угольников, стороны которых равняются единице, то для связи ОО в СПС-1 используется 30 почтовых маршрутов общей протяженностью $L_{\text{СПС-1}} = 44,78$, а в СПС-2, где каждый почтовый маршрут соединяет 4 ОО, 2 из которых расположены в одной группе, а 2 – в другой, используется только 6 почтовых маршрутов общей протяженностью $L_{\text{СПС-2}} = 18$.

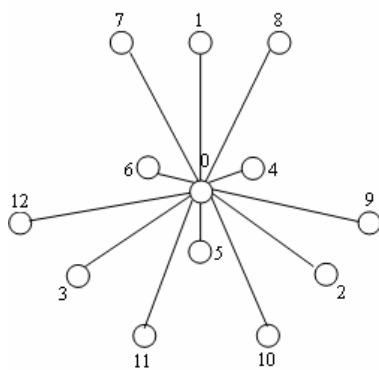
В сетях с транзитной обработкой почты СПС-3, СПС-4, СПС-5, СПС-6 на рис. 13 применена нумерация объектов, удобная для расчетов общей протяженности почтовых маршрутов, которые в них используются.



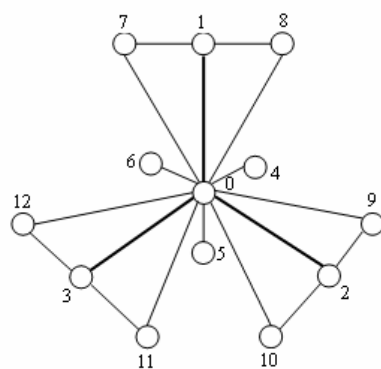
СПС-1



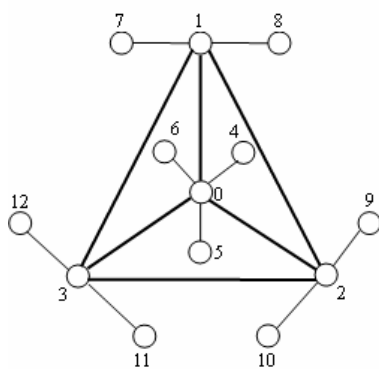
СПС-2



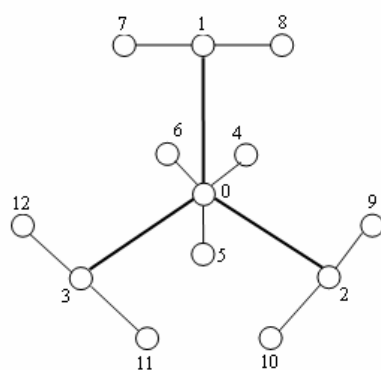
СПС-3



СПС-4



СПС-5



СПС-6

Рис. 13

При этом приняты следующие обозначения:

n – общее количество ОО, нумерация объектов $0, 1 \dots, n$

- 1;

m – общее количество РО, нумерация объектов $0, 1 \dots, m$

- 1;

0 – обозначение номера ГО;

$1, 2, \dots, m - 1$ – обозначение номеров РО;

n_0 – обозначение количества ОО, подчиненных ГО;

n_1, \dots, n_{m-1} – обозначение количества ОО, подчиненных

РО.

Анализ структур сетей СПС-3, СПС-4, СПС-5, СПС-6, приведенных на рис.13, свидетельствует, что суммарная протяженность почтовых маршрутов любой из них определяется комбинацией протяженностей пяти составляющих отмеченных маршрутов:

– суммарной протяженностью почтовых маршрутов, соединяющих ГО и РО

$$L_1 = 2 \sum_{i=1}^{m-1} L_{0i} ;$$

– суммарной протяженностью почтовых маршрутов, соединяющих ГО с подчиненными ему ОО

$$L_2 = 2 \sum_{i=m}^{m+n_0-1} L_{0i} ;$$

– суммарной протяженностью почтовых маршрутов, соединяющих ГО с ОО, подчиненными соответствующим РО

$$L_3 = 2 \sum_{i=m+n_0}^{n-1} L_{0i} ;$$

– суммарной протяженностью почтовых маршрутов, соединяющих РО с подчиненными им ОО

$$L_4 = 2 \sum_{i=m+n_0}^{m+n_0+n_1-1} L_{1i} + 2 \sum_{i=m+n_0+n_1}^{m+n_0+n_1+n_2-1} L_{2i} + \dots + 2 \sum_{i=m+n_0+n_1+\dots+n_{m-2}}^{n-1} L_{(m-1)i} ;$$

– суммарной протяженностью почтовых маршрутов, соединяющих РО между собой

$$L_5 = 2 \sum_{i=1}^{m-2} \sum_{j=i+1}^{m-1} L_{ij}.$$

Исходя из приведенных значений L_1, L_2, L_3, L_4, L_5 , суммарные протяженности почтовых маршрутов СПС-3, СПС-4, СПС-5, СПС-6 составляют:

$$L_{\text{СПС-3}} = L_1 + L_2 + L_3;$$

$$L_{\text{СПС-4}} = L_1 + L_2 + L_3 + L_4;$$

$$L_{\text{СПС-5}} = L_1 + L_2 + L_4 + L_5;$$

$$L_{\text{СПС-6}} = L_1 + L_2 + L_4.$$

Из анализа полученных выражений следует:

- протяженности почтовых маршрутов всех сетей содержат составляющие $L_1 + L_2$;
- учитывая, что $L_4 < L_3$, протяженность $L_{\text{СПС-6}} = \min$;
- принимая, как это имеет место на практике, $L_3 \approx L_4 + L_5$, протяженности $L_{\text{СПС-3}} \approx L_{\text{СПС-5}}$;
- протяженность $L_{\text{СПС-4}} = \max$.

Отсюда следует

$$\min = L_{\text{СПС-6}} < L_{\text{СПС-3}} \approx L_{\text{СПС-5}} < L_{\text{СПС-4}} = \max.$$

На рис. 14 приведен граф взаимосвязей суммарных протяженностей почтовых маршрутов СПС-3, СПС-4, СПС-5, СПС-6. Общее количество почтовых маршрутов в СПС-5 по сравнению с СПС-6 растет за счет маршрутов, соединяющих РО между собой, а в СПС-4 – за счет маршрутов, соединяющих ОО, подчиненные РО, с ГО.

В табл.4 приведены обобщенные показатели сетей почтовой связи с транзитной обработкой почты.

Минимальной структурой сети почтовой связи является структура СПС-3 с ГО в Киеве, которая предусматривает соединение всех ОО между собой через указанный ГО. Как показано ниже, при создании в Украине одного ГО в Киеве, он способен обеспечить автоматизированную сортировку всей письменной корреспонденции Украины как при существующих объемах письменной корреспонденции, так и при их существенном росте в будущем. Исходя из этого, решающим фактором создания других почтовых регионов является минимизация расходов на перевозку и обработку посылочной почты, а также сокращение нормативных сроков пересылки ПО в регионах.

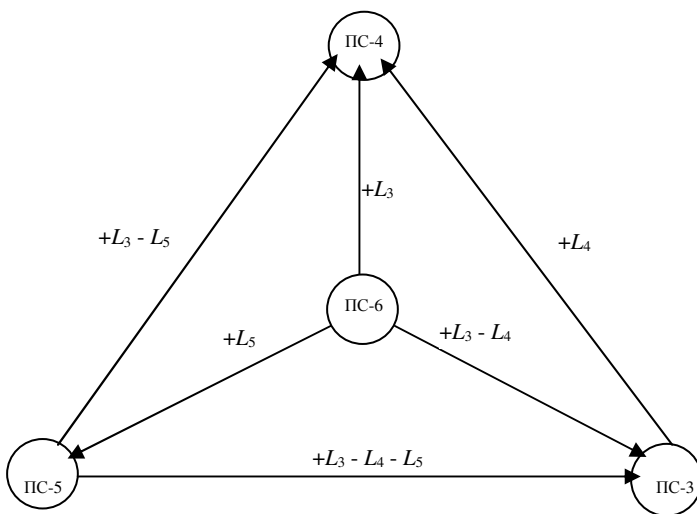


Рис. 14

Учитывая что создание новых почтовых регионов приводит, с одной стороны, к сокращению расходов на перевозку и обработку посылочной почты за счет замены перевозки посылочной почты более протяженными маршрутами через ГО в Киеве менее протяженными маршрутами через РО соответствующих регионов, а, с другой, – к их росту вследствие использования новых региональных маршрутов, создание новых регионов целесообразно, если отмеченное сокращение расходов на перевозку посылочной почты превышает их рост, и нецелесообразно в противоположном случае. Поскольку в настоящее время упомянутое соотношение выполняется лишь в юго-восточном (РО в Днепропетровске) и западном (РО во Львове) регионах, в структуре СПС-4 предусмотрено создание отмеченных почтовых регионов. При условии выполнения упомянутых соотношений в других регионах Украины, количество создаваемых почтовых регионов будет соответственно расти

Литература: [1] , [2] р-3.

Таблица 4

Показатели	СПС-3	СПС-4	СПС-5	СПС-6
Общее количество почтовых маршрутов	минимальная	максимальная	средняя	минимальная
Суммарная протяженность почтовых маршрутов	средняя	максимальная	средняя	максимальная
Количество транзитных узлов,	1	1	2	3
Количество почтовых маршрутов, задействованных в пересылки почты между ОУ	2	2	3	4
Общее количество транзитных узлов и почтовых маршрутов, задействованных в пересылки почты между ОУ	3	3	5	7
Задержка времени пересылки почты между ОУ	минимальная	минимальная	средняя	максимальная

12. Синхронизация обработки и перевозки почты

Существующая сеть почтовой связи Украины имеет многоуровневую иерархическую структуру которая в целом повторяет структуру административно-территориального устройства Украины и состоит из магистральной, областных, районных (городских) и сельских (доставочных) сетей. Прохождение почты по наиболее сложной схеме между сельскими населенными пунктами разных областей Украины включает:

- *выемку письменной корреспонденции из почтовых ящиков*
- *прохождение почтальоном сельского почтового маршрута населенный пункт – отделение связи;*
- *обмен почты между почтальоном и отделением связи;*
- *обработка почты, поступившей с сельских почтовых маршрутов, в отделении связи;*
- *обмен почты между отделением связи и районным почтовым маршрутом;*
- *перевозка почты по районному почтовому маршруту отделение связи – районный объект связи;*
- *обмен почты между районным почтовым маршрутом и районным объектом связи;*
- *обработка почты, поступившей с районных почтовых маршрутов, в районном объекте связи;*
- *обмен почты между районным объектом связи и областным почтовым маршрутом;*
- *перевозка почты по областному почтовому маршруту районный объект связи – областной объект связи;*
- *обмен почты между областным почтовым маршрутом и областным объектом связи;*
- *обработка почты, поступившей с областных почтовых маршрутов, в областном объекте связи;*
- *обмен почты между областным объектом связи и магистральным почтовым маршрутом;*
- *перевозка почты по магистральному почтовому маршруту областной объект связи – главный транзитный объект связи;*

- обмен почты между магистральным почтовым маршрутом и главным транзитным объектом связи;
- обработка почты, поступившей с магистральных почтовых маршрутов, в главном транзитном объекте связи;
- обмен почты между главным транзитным объектом связи и магистральным почтовым маршрутом;
- перевозка почты по магистральному почтовому маршруту главный транзитный объект связи – областной объект связи;
- обмен почты между магистральным почтовым маршрутом и областным объектом связи;
- обработка почты, поступившей с магистральным почтовым маршрутом, в областном объекте связи;
- обмен почты между областным объектом связи и областным почтовым маршрутом;
- перевозка почты по областному почтовому маршруту областной объект связи – районный объект связи;
- обмен почты между областным почтовым маршрутом и районным объектом связи;
- обработка почты, поступившей с областного почтового маршрута, в районном объекте связи;
- обмен почты между районным объектом связи и районным почтовым маршрутом;
- перевозка почты по районному почтовому маршруту районный объект связи – отделение связи;
- обмен почты между районным почтовым маршрутом и отделением связи ;
- обработка почты, поступившей с районного почтового маршрута, в отделении связи;
- обмен почты между отделением связи и почтальоном;
- прохождение почтальоном сельского почтового маршрута отделение связи – населенный пункт;
- доставка (вручение) почты и периодических изданий в населенном пункте.

Таким образом, почта, пересылаемая между сельскими населенными пунктами разных областей Украины, следует че-

рез сети почтовой связи всех уровней иерархии. Вследствие громоздкости схемы прохождения почты и несогласованности обработки и перевозки почты в иерархических сетях почтовой связи возникают существенные задержки ее прохождения. Как свидетельствует анализ, в таких сетях общие потери времени, обусловленные задержками обработки и перевозки почты, сравнимы со временем, затраченным на их осуществление, в результате чего время прохождения почты существенно увеличивается. Исходя из этого, согласование обработки и перевозки почты в иерархических сетях почтовой связи приобретает исключительно важное значение. Синхронизация обработки и перевозки почты объединяет их в единый технологический процесс пересылки почты и периодических изданий в Украине.

Суть принципа синхронизации обработки и перевозки почты заключается в том, что исходя из заданных значений сроков прохождения письменной корреспонденции, структуры сети почтовой связи и нормативов почтовой связи, сначала определяются допустимые интервалы времени обработки и перевозки почты на магистральных, областных, районных (городских) и сельских (доставочных) уровнях. После чего определяются необходимые почтовые маршруты, виды транспортных средств для перевозок почты, расписания движения почтового транспорта и число рабочих мест для обработки почты в объектах сети.

Границы интервалов обработки и перевозки почты могут смещаться, то есть время прохождения почтовых маршрутов может быть увеличено или уменьшено за счет соответствующего уменьшения или увеличения времени обработки почты.

12.1 Синхронизация обработки и перевозки почты на магистральном уровне

Согласно со структурой магистральной сети связи между областными центрами Украины осуществляются через главный транзитный объект, размещенный в г. Киеве.

В зависимости от расстояний между Киевом и областными центрами они относятся к ближней зоне (до 300 км), средней зоне (до 600 км) или дальней зоне (до 900 км).

Наиболее удаленными от Киева областными центрами являются Луганск на востоке, Симферополь на юге и Ужгород на западе. Расстояния между любым из указанных областных центров и Киевом через один промежуточный областной центр по автодорогам Украины составляет около 850 км. При использовании для перевозок почты ведомственного автомобильного транспорта для прохождения такого расстояния в прямом направлении со средней скоростью движения 50 км/ч необходимо 17 ч. еще 17 ч. необходимо для ее прохождения в обратном направлении, по одному часу в каждом направлении необходимо для обязательного краткого отдыха водителей в промежуточном областном центре, около одного часа на организацию прямых передач мешков с письменной корреспонденцией между соответствующими почтовыми маршрутами в Киеве. Таким образом, общее время, затрачиваемое на перевозку почты между областными центрами дальней зоны, составляет 37 ч.

Исходя из того, что письменная корреспонденция, извлекаемая из почтовых ящиков в областных центрах, начиная с 17.00, готова к отправке не ранее 21.00, а для доставки письменной корреспонденции и периодических изданий в день их поступления необходимо, чтобы почтовые маршруты прибывали в областные центры не позже 10.00, прохождение магистрального маршрута Областной центр – Киев должно осуществляться в интервале времени 21.00 – 15.00, прямая передача мешков с письменной корреспонденцией, поступившей в Киев с магистральными маршрутами дальней зоны, в интервале времени 15.00 – 16.00, а прохождение магистрального маршрута Киев – Областной центр – в интервале времени 16.00 – 10.00.

Учитывая существующие нормативы времени обработки письменной корреспонденции и периодических изданий в областном центре (3 ч.); времени перевозки почты по маршрутам обмена почты с отделениями связи областного центра (1,5ч.); времени обработки письменной корреспонденции и периодических изданий в отделениях связи (0,5 ч) и времени прохождения доставочных маршрутов (маршрутов почтальонов) (2 ч.), 48-часовой часовой цикл прохождения письменной корреспонденции

денции между областными центрами принимает вид, приведенный в табл.5.

При перевозках почты между областными центрами средней или ближних зон и Киевом создается резерв времени (соответственно 6 ч. и 12ч.), использование которого позволяет реализовать важные дополнительные функции.

В случае применения для магистральных перевозок почты авиатранспорта, время перевозки почты между областными центрами и Киевом в одном направлении, не превышает 6 ч. (Перевозка почты между областным центром или Киевом и аэропортом – 1 ч. загрузка самолета – 1 ч. перелет – 2 ч. разгрузка самолета – 1 ч. перевозка почты между аэропортом и областным центром или Киевом – 1 ч.), что дополнительно сокращает время прохождения почты между объектами на 12 ч в каждом направлении, т. е. заменяет 48-часовой цикл прохождения письменной корреспонденции между областными центрами 24-часовым циклом.

Литература: [1] p-9, [2] p-6.

Таблица 5

№ п п	Операции прохождения письменной корреспонденции	Временные интервалы выполнения операций прохождения письменной корреспонденции	
		При применении для магистральных перевозок почты ведомственного автомобильного транспорта	При применении для магистральных перевозок почты авиационного транспорта
1	Выемка письменной корреспонденции из почтовых ящиков и ее обработка в областном центре	17.00 – 21.00	
2	Перевозка почты по магистральному маршруту Областной объект - Главный транзитный объект	21.00 – 15.00	21.00 – 03.00
3	Прямая передача мешков с письменной корреспонденцией в главном транзитном объекте	15.00 – 16.00	03.00 – 04.00
4	Перевозка почты по магистральному маршруту Главный транзитный объект - Областной объект	16.00 – 10.00	04.00 – 10.00
5	Обработка письменной корреспонденции и периодических изданий в областном объекте	10.00 – 13.00	
6	Перевозка почты по маршрутам обмена почты с отделениями связи областного центра	13.00 – 14.30	
7	Обработка письменной корреспонденции и периодических изданий в отделениях связи областного центра	14.30 – 15.00	
8	Прохождение доставочных маршрутов (маршрутов почталыонов)	15.00 – 17.00	

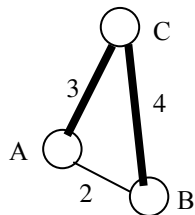
13. Построение региональных (окружных) почтовых маршрутов

Исходя со стремления уменьшения расходов на перевозку почты оптимизация почтовых маршрутов предусматривает минимизацию количества и общей протяженности почтовых маршрутов а также количества и грузоподъемности транспортных средств для перевозок почты.

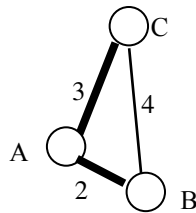
Эффективным путем одновременной минимизации количества почтовых маршрутов, их общей протяженности и количества транспортных средств для перевозки почты является объединение почтовых маршрутов.

В основу объединения почтовых маршрутов положен принцип треугольника, который заключается в том, что из трех возможных вариантов соединения вершин треугольника ABC , т. е. $AB + AC$, $AB + BC$, $AC + BC$ выбирается тот, который имеет минимальную протяженность. На рис. 15 приведена иллюстрация объединения почтовых маршрутов по принципу треугольника.

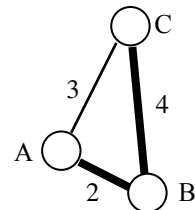
В первом примере минимальную протяженность имеет объединенный маршрут CAB . Объединенный маршрут заменяет начальные маршруты CA и CB , если выдерживаются заданные ограничения, в частности, на время его прохождения (с учетом времени перегрузки в объекте A).



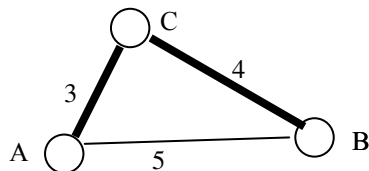
Начальные маршруты *CA* и *CB* общей протяжностью $3+4=7$



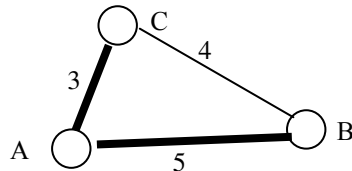
Объединенный маршрут *CAB* общей протяжностью $3+2=5$



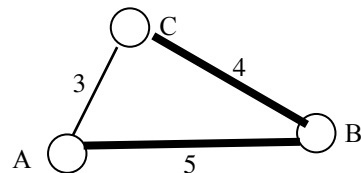
Объединенный маршрут *CBA* общей протяжностью $4+2=6$



Начальные маршруты *CA* и *CB* общей протяжностью $3+4=7$



Объединенный маршрут *CAB* общей протяжностью $3+5=8$



Объединен маршрут *CBA* общей протяжностью $4+5=9$

Рис. 15

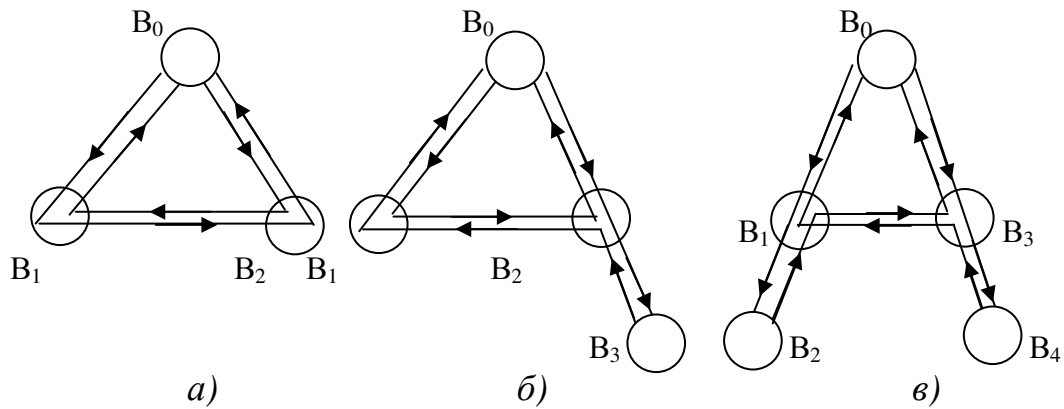


Рис. 15,а

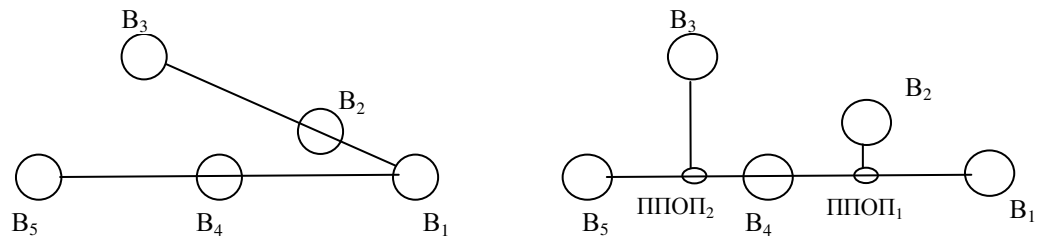


Рис. 15,б

Объекты, которые вошли в объединенные маршруты, рассматриваются как вершины новых треугольников, в результате чего из объединенных маршрутов могут создаваться новые более протяженные объединенные маршруты или их разветвления.

Анализ свидетельствует, что время, которое может быть выделено на прохождение почтового маршрута в прямом направлении (от объекта более высокого уровня иерархии к объекту более низкого уровня иерархии), как правило, существенно превышает время, которое может быть выделено на прохождение почтового маршрута в обратном направлении (от объекта более низкого уровня иерархии к объекту более высокого уровня иерархии).

Такое положение объясняется, главным образом тем, что объемы потоков, которые пересылаются в прямом направлении, значительно превышают объемы потоков, которые пересылаются в обратном направлении. Поскольку в составе первых присутствуют общегосударственные, центральные и региональные периодические издания, продукция технологического обеспечения функционирования сети почтовой связи, товары для продажи в отделениях связи, грузы и т. п., которые практически отсутствуют в составе вторых. Вследствие этого, время, которое тратится на загрузку и обмен почты на маршрутах прямого направления, значительно превышает такое время на маршрутах обратного направления.

Отмеченное обстоятельство можно использовать для организации прямых маршрутов между окружными объектами за счет использования транспортных средств, осуществляющих перевозку почты по региональным маршрутам (Рис 15 а.) Если промежуточный узел расположен на значительном расстоянии от автотрассы, по которой проходит почтовый маршрут, может оказаться целесообразным осуществление обмена почты в придорожных пунктах обмена почты (ППОП). На рис 15 б. приведен возможный вариант такого обмена.

14. Построение маршрутов выемки корреспонденции из почтовых ящиков в областных центрах.

Одним из основных требований обеспечения нормативов качества пересылки письменной корреспонденции в Украине является проведение последней выемки письменной корреспонденции из почтовых ящиков в областных центрах в конце рабочего дня, т. е. не ранее 17.00 ч. При этом, магистральные почтовые маршруты отправляются из областных центров начиная с 21.00 ч., а прохождение маршрутов выемки корреспонденции из почтовых ящиков в областных центрах и обработки извлеченной корреспонденции должны выполняться в достаточно сжатом интервале времени 17.00 – 21.00.

Существующие нормативы времени прохождения маршрутов выемки корреспонденции (1,5 ч.) и времени обработки корреспонденции в областных узлах почтовой связи (3 ч.) не обеспечивают выполнения отмеченного требования. И дело не столько в том, что сумма приведенных нормативов (4,5 ч.) несколько превышает нужную величину (4 ч.), сколько в том, что в крупных областных центрах осуществить прохождение маршрутов выемки корреспонденции в отдаленных жилых массивах за 1,5 ч. практически невозможно и реально такое прохождение требует значительно большего времени. Жесткая регламентация сроков прохождения маршрутов выемки корреспонденции и ее обработки в областных центрах не только не способствует ускорению пересылки письменной корреспонденции, но и вызывает лишние расходы на её осуществление.

Пример построения маршрута выемки приведен на рис 16,а,б. На рис 16,б почтовые ящики, на одной улице, размещаются на одной стороне, что дает возможность сократить время прохождения прямого пути маршрута.

Литература: [2] p-4, p-6.

15. Разработка планов направления почты

План направления почты – основной документ, регламентирующий порядок пересылки почты между заданным объ-

ектом почтовой связи (отправления) и остальными объектами (назначения) сети почтовой связи.

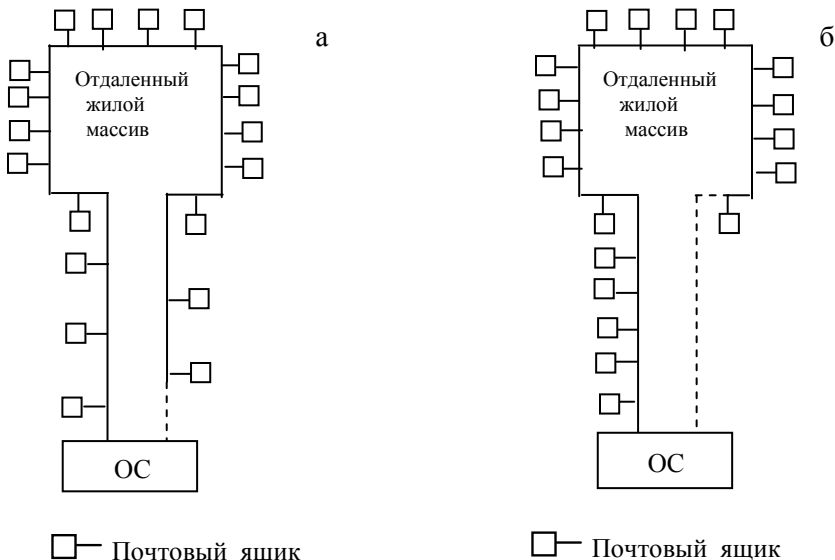


Рис. 16

В плане направления почты из заданного объекта сети указываются:

- порядковые номера отправок;
- номера каждого из почтовых маршрутов, которыми отправляется почта;
- время отправления каждого из почтовых маршрутов;
- перечень объектов назначения, до которых следует почта каждым почтовым маршрутом;
- перечень объектов сдачи почты на каждом из почтовых маршрутов;
- время поступления почты в каждый объект сдачи почты;
- время поступления почты в каждый объект назначения;
- нормативные сроки пересылки почты между объектами почтовой связи отправления и назначения;
- число транзитных объектов в каждом из путей прохождения почты.

Планы направления почты разрабатываются высшими объектами почтовой связи для всех подчиненных им объектов и рассылаются последним как руководящие документы. Исходными данными для разработки планов направления почты являются:

- расписания движения почтового транспорта;
- перечень объектов, между которыми следует почта;
- нормативы времени готовности собственной почты к отправлению в объектах почтовой связи;
- нормативы времени доставки почты, поступившей в объекты;
- нормативы времени перегрузки транзитной почты в объектах;
- объект отправления;
- время начала формирования плана направления почты.

Планы направления почты должны быть оптимальными по соответствующим критериям.

Критерием оптимальности плана направления легкой почты (письменная корреспонденция, бланки почтовых переводов, мелкие пакеты, бандероли) является достижение минимальных нормативных сроков ее пересылки между объектами сети независимо от количества промежуточных транзитных объектов почтовой связи. Критерием оптимальности плана направления тяжелой почты (посылки, газетные пачки) является достижение минимума количества промежуточных транзитных объектов в путях ее пересылки, которая отвечает минимуму трудовых затрат, связанных с пересылкой этой почты.

Поскольку критерии оптимальности планов направления легкой и тяжелой почты не совпадают, планы направления легкой и тяжелой почты также, как правило, не совпадают, вследствие чего разработка этих планов осуществляется отдельно для легкой и тяжелой почты.

Сеть перевозок почты представляет собой сеть с изменяющейся структурой, задаваемой расписаниями движения почтового транспорта. Связь между заданным объектом отправления и любым объектом назначения с помощью того или иного почтового маршрута существует лишь в момент отправ-

ления почтового транспорта и повторяется при его ежедневном курсировании только через 24 часа. Учитывая, что минимальным интервалом времени отправления почтового транспорта из данного объекта является одна минута, принципиально возможно $24 \times 60 = 1440$ состояний сети перевозок, для каждого из которых может существовать свой оптимальный план направления почты.

Для уменьшения затрат времени на разработку планов направления почты сутки разделяют на несколько временных интервалов (чаще всего на 24, 12, 8, 6 или 4 интервалов соответственно по 1, 2, 3, 4 или 6 часов). В каждом временном интервале разрабатывают по одному плану направления на время начала интервала и со всех полученных планов формируют объединенный план направления почты из заданного объекта отправления.

Объединенный план направления почты в общем случае является оптимальным лишь на моменты времени начала интервалов, на которые разбиваются сутки, но практически с учетом относительно низкой частоты отправок почты, его можно считать оптимальным и в целом.

Разработка планов направления почты осуществляется, как правило, при изменениях в расписаниях движения почтового транспорта.

Временные показатели плана могут представляться в полной или неполной формах. Полные временные показатели имеют вид трех двухзначных чисел, разделенных точками, первое из которых указывает день, второе – часы, а третье – минуты, например, 01.17.30 означает 17 час. 30 мин. первого дня. Неполные временные показатели имеют вид двух двухзначных чисел, разделенных точками, первое из которых указывает часы, а второе – минуты, например, 17.30 означает 17 час. 30 мин. (любого дня).

Расписание движения почтового транспорта может быть представлено в табличной или матричной форме. Табличная форма представления расписания представляет собой ряд последовательных записей, в каждой из которых указаны номера прямого (нечетного) и обратного (четного) маршрутов, номера

объектов, через которые проходит маршрут, неполное время прибытия в эти объекты и неполное время отправления из этих объектов почтового транспорта (на прямом и обратном маршрутах).

В табл.6 приведен пример табличной формы представления расписаний движения почтового транспорта, в табл. 7 – соответствующей матричной форме.

15.1. Исходные данные и порядок составления планов направлений почты

Перечень объектов, между которыми следует почта, представляется их нумерацией, например, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8.

Нормативы времени готовности собственной почты к отправлению в объектах сети задаются в полной форме и имеют вид, приведенный в табл. 8.

Нормативы времени доставки почты, поступившей в объекты сети, задаются в неполной форме и имеют вид, приведенный в табл.9.

Нормативы времени перегрузки приведены в табл.10.

Время готовности транзитной почты к отправке вычисляется как сумма полного времени прибытия этой почты в данный объект и неполного времени ее перегрузки в этом объекте.

Объект отправления задаётся своим номером, например B2.

Начало формирования планов направления почты задается значениями полных временных показателей интервалов, на которые разделяются сутки, начиная с полного времени готовности собственной почты объекта к отправлению. В табл.11 приведены примеры значений времени начала формирования планов направления почты из объектов почтовой связи. Время готовности собственной почты к отправлению дано в табл. 11 для 6 интервалов по 4 часа.

Таблица 6

Номер записи	Прямой маршрут			Центр (узел)	Обратный маршрут		
	номер маршрута	прибытие	отправление		номер маршрута	прибытие	отправление
1	M1	-	08.15	B2	M2	14.25	-
2	M1	14.55	15.05	B3	M2	07.40	07.45
3	M1	00.10	00.15	B1	M2	22.25	22.35
4	M1	13.35	13.40	B4	M2	09.00	09.05
5	M1	22.30	22.45	B6	M2	23.55	00.10
6	M1	07.25	-	B7	M2	-	15.20
7	M3	-	14.00	B1	M4	21.50	-
8	M3	16.20	17.10	B3	M4	18.45	19.30
9	M3	19.15	-	B6	M4	-	16.40
10	M5	-	17.30	B2	M6	10.30	-
11	M5	19.20	20.00	B3	M6	07.55	08.40
12	M5	22.10	-	B6	M6	-	05.45
13	M7	-	15.05	B6	M8	01.25	-
14	M7	17.50	-	B5	M8	-	22.40
15	M9	-	23.00	B7	M10	13.15	-
16	M9	01.15	02.00	B6	M10	10.15	11.00
17	M9	04.35	05.25	B8	M10	06.55	07.40
18	M9	07.30	-	B5	M10	-	04.50

Таблица 7

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
B1		M2, 22.35 - 02.14.25	M2, 22.35 - 02.07.40 M3, 14.00 - 01.16.20	M1, 00.15 - 01.13.35		M1, 00.15 - 01.22.30 M3, 14.00 - 01.19.15	M1, 00.15 - 02.07.25	
B2	M1, 08.15 - 02.00.10		M1, 08.15 - 01.14.55 M5, 17.30 - 01.19.20	M1, 08.15 - 02.13.35		M1, 08.15 - 02.22.30 M5, 17.30 - 01.22.10	M1, 08.15 - 03.07.25	
B3	M1, 15.05 - 02.00.10 M4, 19.30 - 01.21.50	M2, 07.45 - 01.14.25 M6, 08.40 - 01.10.30		M1, 15.05 - 02.13.35		M1, 15.05 - 02.22.30 M3, 17.10 - 01.19.15 M5, 20.00 - 01.22.10	M1, 15.05 - 03.07.25	
B4	M2, 09.05 - 01.22.25	M2, 09.05 - 02.14.25	M2, 09.05 - 02.07.40			M1, 13.40 - 01.22.30	M1, 13.40 - 02.07.25	
B5						M8, 22.40 - 02.01.25 M10,04.50-01.10.15	M10,04.50-01.13.15	M10,04.50-01.06.55
B6	M2, 00.10 - 01.22.25 M4, 16.40 - 01.21.50	M2, 00.10 - 02.14.25 M6, 05.45 - 01.10.30	M2, 00.10 - 02.07.40 M4, 16.40 - 01.18.45 M6, 05.45 - 01.07.55	M2, 00.10 - 01.09.00	M7, 15.05 - 01.17.50 M9, 02.00 - 01.07.30		M1, 22.45 - 02.07.25 M10,11.00-01.13.15	M9, 02.00 - 01.04.35
B7	M2, 15.20 - 02.22.25	M2, 15.20 - 03.14.25	M2, 15.20 - 03.07.40	M2, 15.20 - 02.09.00	M9, 23.00 - 02.07.30	M2, 15.20 - 01.23.55 M9, 23.00 - 02.01.15		M9, 23.00 - 02.04.35
B8					M9, 05.25 - 01.07.30	M10,07.40-01.10.15	M10,07.40-01.13.15	

Таблица 8

Объект	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
Время готовности	01.21.00	01.21.00	01.22.00	01.21.30	01.21.30	01.23.00	01.21.00	01.21.30

Таблица 9

Объект	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
Время доставки	09.00	09.00	08.30	09.00	09.30	08.00	08.30	09.00

Таблица 10

Объект	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
Время перегрузки	02.00	02.00	02.00	01.00	01.30	03.00	02.00	01.00

Таблица 11

Вершина (Объект)	Время начала формирования планов					
B1	01.21.00	02.01.00	02.05.00	02.09.00	02.13.00	02.17.00
B2	01.21.00	02.01.00	02.05.00	02.09.00	02.13.00	02.17.00
B3	01.22.00	02.02.00	02.06.00	02.10.00	02.14.00	02.18.00
B4	01.21.30	02.01.30.	02.05.30	02.09.30	02.13.30	02.17.30
B5	01.21.30	02.01.30.	02.05.30	02.09.30	02.13.30	02.17.30
B6	01.23.00	02.03.00	02.07.00	02.11.00	02.15.00	02.19.00
B7	01.21.00	02.01.00	02.05.00	02.09.00	02.13.00	02.17.00
B8	01.21.30	02.01.30.	02.05.30	02.09.30	02.13.30	02.17.30

15.2. Структурный алгоритм формирования планов направления почты

Алгоритм (рис.17) содержит названия и порядок выполнения 11 функциональных алгоритмов разработки планов направления почты.

Функциональный алгоритм 5 совпадает с функциональным алгоритмом 2, но выполняется с откорректированными в функциональном алгоритме 4 нормативами времени перегрузки тяжелой почты в объектах сети. Функциональный алгоритм 7 совпадает с функциональным алгоритмом 3, но выполняется с откорректированным в функциональном алгоритме 6 временным рельефом тяжелой почты.

Функциональные алгоритмы 10 и 11 совпадают, но выполняются с разными исходными данными. Таким образом, общее количество несовпадающих функциональных алгоритмов составляет 8.

Перечень объектов, между которыми следует почта:

V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8.

Расписания движения почтового транспорта приведены в табл. 6. Нормативы времени готовности собственной почты к отправлению из объектов сети приведены в табл. 8.

Нормативы времени доставки почты, в объектах сети, приведены в табл.9.

Нормативы времени перегрузки транзитной почты в объектах сети приведены в табл. 10.

Объект отправления: V2.

Время начала формирования плана направления почты: 02.01.00.

Формирование временного рельефа легкой почты осуществляется в соответствии с функциональным алгоритмом (рис. 17).

Последовательность результатов, полученных на каждом шагу работы алгоритма, приведена в табл. 14-19 (V_i – объект отправления; V_j – объект назначения; V_l – любой объект; * – отметка объекта ”проверен“; T_l – полный

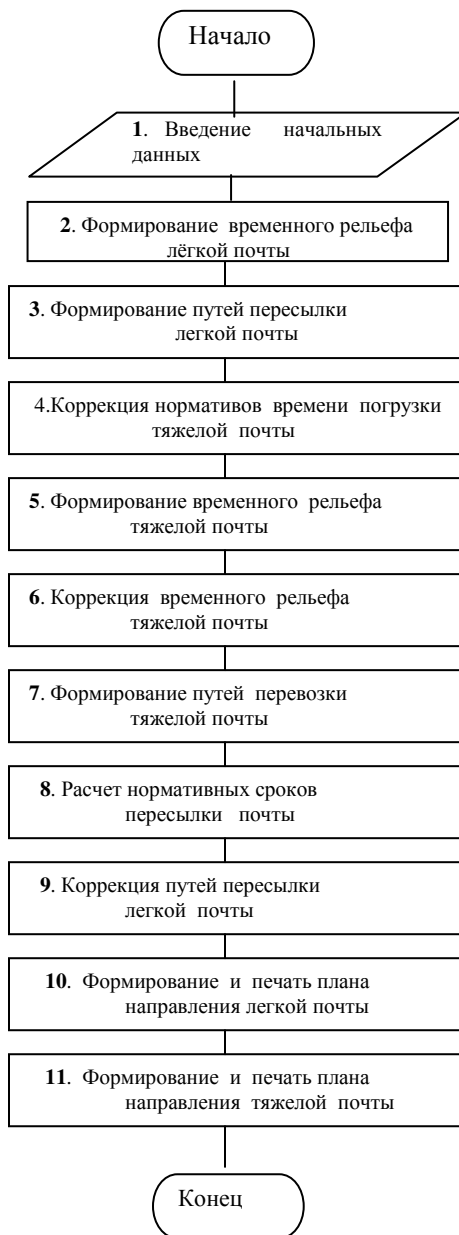


Рис. 17

временной показатель временного рельефа объекта B_l ; B_k – объект, от которого получен временной показатель T_l ; M_r – почтовый маршрут, который соединяет объекты B_l и B_k).

На шаге 6 должен проверяться объект B_5 на время $T_0 = 03.09.00$. Поскольку это время не меньше, чем временные показатели временного рельефа всех объектов сети, формирование временного рельефа заканчивается, а временной рельеф, полученный на шаге 5, является окончательным.

Сформированные пути пересылки легкой почты от узла B_2 до остальных узлов сети с указанием полных временных показателей временного рельефа приведены в табл. 20 (запись путей – справа налево, считывание путей – слева направо).

Коррекция нормативов времени перегрузки тяжелой почты в объектах сети осуществляется в соответствии с функциональным алгоритмом рис. 17.

Литература: [1] р-10, [2] р-4.

16. Определение видов и количества транспортных средств для перевозки почты

Количество транспортных средств для перевозки почты зависит от таких факторов:

- времени прохождения почтовых маршрутов;
- расписаний движения почтового транспорта;
- величин почтовых потоков;
- грузоподъемности транспортных средств;
- частоты отправок почты.

Таблица 12

B_i	B1	B3	B4	B5	B6	B7	B8
$K_{\text{ЛП } i}$	3	3	3	3	3	3	3
$K_{\text{ВП } i}$	3	3	4	3	3	4	3

Таблица 13

B2 (02.01.00) - M1 – B1 (03.00.10)
B2 (02.01.00) - M1 - B3 (02.14.55)
B2 (02.01.00) - M1 - B4 (03.13.35)
B2 (02.01.00) - M5 - B6 (02.22.10) - M9 - B5 (03.07.30)
B2 (02.01.00) - M5 - B6 (02.22.10)
B2 (02.01.00) - M1 - B7 (04.07.25)
B2 (02.01.00) - M5 - B6 (02.22.10) - M9 – B8 (03.04.35)

Таблица 14

Шаг 0: начальный				
B_l	*	T_l	M_r	B_k
B1		999.99.99		
B2		02.01.00		
B3		999.99.99		
B4		999.99.99		
B5		999.99.99		
B6		999.99.99		
B7		999.99.99		
B8		999.99.99		

Таблица 15

Шаг 1: B2, $T_0 = 02.01.00$				
B_l	*	T_l	M_r	B_k
B1		03.00.10	M1	B2
B2	*	02.01.00		
B3		02.14.55	M1	B2
B4		03.13.35	M1	B2
B5		999.99.99		
B6		02.22.10	M5	B2
B7		04.07.25	M1	B2
B8		999.99.99		

Таблица 16

Шаг 2: B3, T ₀ = 02.16.55				
B _l	*	T _l	M _r	B _k
B1		02.21.50	M4	B3
B2	*	02.01.00		
B3	*	02.14.55	M1	B2
B4		03.13.35	M1	B2
B5		999.99.99		
B6		02.19.15	M3	B3
B7		04.07.25	M1	B2
B8		999.99.99		

Таблица 17

Шаг 3: B6, T ₀ = 02.22.15				
B _l	*	T _l	M _r	B _k
B1		02.21.50	M4	B3
B2	*	02.01.00		
B3	*	02.14.55	M1	B2
B4		03.09.00	M2	B6
B5		03.07.30	M9	B6
B6	*	02.19.15	M3	B3
B7		03.07.25	M1	B6
B8		03.04.35	M9	B6

Таблица 18

Шаг 4: B1, T ₀ = 02.23.50				
B _l	*	T _l	M _r	B _k
B1	*	02.21.50	M4	B3
B2	*	02.01.00		
B3	*	02.14.55	M1	B2
B4		03.09.00	M2	B6
B5		03.07.30	M9	B6
B6	*	02.19.15	M3	B3
B7		03.07.25	M1	B6
B8		03.04.35	M9	B6

Таблица 19

Шаг 5: B8, T ₀ = 03.05.35				
B _l	*	T _l	M _r	B _k
B1	*	02.21.50	M4	B3
B2	*	02.01.00		
B3	*	02.14.55	M1	B2
B4		03.09.00	M2	B6
B5		03.07.30	M9	B6
B6	*	02.19.15	M3	B3
B7		03.07.25	M1	B6
B8	*	03.04.35	M9	B6

Таблица 20

B2 (02.01.00) - M1 - B3 (02.14.55) - M4 - B1 (02.21.50)
B2 (02.01.00) - M1 - B3 (02.14.55)
B2 (02.01.00) - M1 - B3 (02.14.55) - M3 - B6 (02.19.15) - M2 - B4 (03.09.00)
B2 (02.01.00) - M1 - B3 (02.14.55) - M3 - B6 (02.19.15) - M9 - B5 (03.07.30)
B2 (02.01.00) - M1 - B3 (02.14.55) - M3 - B6 (02.19.15)
B2 (02.01.00) - M1 - B3 (02.14.55) - M3 - B6 (02.19.15) - M1 - B7 (03.07.25)
B2 (02.01.00) - M1 - B3 (02.14.55) - M3 - B6 (02.19.15) - M9 - B8 (03.04.35)

Таблица 21

План направления легкой почты с узла В2								
Порядковый номер отправления	Номер маршрута	Время отправления маршрута	Объект назначения	Объект сдачи почты	Время поступления в объект сдачи почты	Время поступления в объект назначения	Нормативный срок пересылки почты	Количество транзитных объектов
1	M1	08.15	B1	B1	00.10	00.10	3	0
			B3	B3	14.55	14.55	3	0
			B4	B3	14.55	09.00	3	2
			B7	B3	14.55	07.25	3	2
2	M5	17.30	B5	B6	22.10	07.30	3	1
			B6	B6	22.10	22.10	3	0
			B8	B6	22.10	04.35	3	1

В условиях малых почтовых потоков перевозка всех видов почты, как правило, выполняется одним отправлением в сутки почтовыми автомобилями большой грузоподъемности на магистральных маршрутах, почтовыми автомобилями средней грузоподъемности на региональных маршрутах, почтовыми автомобилями малой грузоподъемности на окружных маршрутах.

Влияние времени прохождения почтовых маршрутов на необходимое количество транспортных средств проявляется в том, что при ежедневном курсировании через каждые 24 часа по всем магистральным, региональным, окружным, а в будущем и доставочным маршрутам должны отправляться соответствующие транспортные средства.

Вследствие этого, полный временной цикл прохождения любого маршрута в обоих направлениях, включающий время движения, время стоянок и время отстоя в объектах маршрута, всегда кратен 24 часам. Отсюда следует, что количество транспортных средств, необходимых для перевозки почты на любом маршруте без учета резерва равняется числу 24-часовых интервалов в полном временном цикле прохождения этого маршрута.

При совпадении времени прохождения прямого и обратного маршрутов действительные или условные моменты времени разворота почтового транспорта в конечных объектах этих маршрутов совпадают с единым моментом начала отсчета времени, или отличаются от него на целое число 12 – часовых интервалов времени.

За момент начала отсчета времени T_n удобно выбрать момент действительного или условного разворота почтовых маршрутов в начальном объекте.

Влияние расписаний движения почтового транспорта на количество транспортных средств, необходимых для перевозок почты, проявляется в том, что отмеченное количество зависит от расположения интервалов времени прохождения почтовых маршрутов относительно моментов времени $T_n = 12\kappa$ ($\kappa = 0, 1, 2$).

На рис. 18 приведены примеры удачного (A и C) и неудачного (B и D) размещения интервалов времени прохождения почтовых маршрутов относительно $T_n = 16 \kappa$.

В варианте A и C для осуществления перевозки требуется соответственно один и два автомобиля, а в вариантах B и D соответственно два и три автомобиля.

Литература: [1] p-9, [2] p-4.

16.1. Определения объемов обработки и перевозки почты в сети почтовой связи в условиях циклических изменений объемов межобъектных почтовых потоков

В сети почтовой связи наблюдаются многократное изменения объемов межобъектных почтовых потоков по суткам, неделям, месяцам, периодам. Объемы почтовых потоков непосредственно определяют количество рабочих мест обработки почты в объектах сети и грузоподъемность транспортных средств перевозки почты, а, следовательно, и общие расходы на обработку и перевозку почты.

Определение количества рабочих мест и грузоподъемности транспортных средств исходя из максимальных объемов межобъектных почтовых потоков приведет к крайне низкой эффективности использования этих рабочих мест и транспортных средств. А их определение исходя из минимальных объемов межобъектных почтовых потоков – к значительным задержкам пересылки почты или к полному нарушению почтовой связи.

Объемы межобъектных почтовых потоков удобно представлять в виде матриц межобъектных потоков $\|p_{ij}\|$ ($i, j = 1, 2, \dots, n$), элементы p_{ij} которых представляют значения объемов межобъектных потоков, которые пересылаются от объектов i к объекту j .

Неравномерность межобъектных почтовых потоков по большей части носит циклический характер, в котором дискретность изменений объемов межобъектных почтовых потоков равняется одним суткам, поэтому при значении периода цикла указанных изменений C (суток) существует не одна, а C матриц $\|p_{ij}\|$.

На практике для определения количества рабочих мест и грузоподъемности транспортных средств C матриц $\|p_{ij}\|$ используются по очереди, независимо одна от другой, т. е. считается, что исходящие и входящие межобъектные потоки каждого дня определяются лишь одной из этих матриц.

Такой подход справедлив лишь при условии отсутствия задержек в пересылке почты между узлами сети почтовой связи. При наличии отмеченных задержек почтовые маршруты, отправленные из объектов отправления в день D , прибывают в объекты назначения в дни $D+k$ ($k = 0,1,2,\dots$), а почта, поступающая в объекты назначения в день D , была отправлена из объектов отправления в дни $D-k$ ($k = 0,1,2,\dots$). Таким образом, при наличии задержек пересылки почты, значения количества рабочих мест и грузоподъемности транспортных средств определяются k матрицами, которые отвечают дням $D, D+1, \dots, D+k$ или дням $D, D-1, \dots, D-k$ (табл. 22).

При этом наблюдается определенное выравнивание объемов межобъектных потоков. Входящие потоки в дни малых исходящих потоков будут увеличиваться за счет поступления в эти же дни задержанных входящих потоков, отправленных в прошлые дни больших исходящих потоков, а входящие потоки в дни больших исходящих потоков будут уменьшаться за счет поступления в эти дни задержанных входящих потоков, отправленных в прошлые дни меньших исходящих потоков. Аналогично, нагрузка почтовых маршрутов также будет выравниваться за счет того, что она будет определяться исходящими потоками не только дня D отправления этих маршрутов из объектов отправления, но и исходящими потоками следующих дней $D+k$ ($k = 0,1,2,\dots$) прохождения отмеченными маршрутами промежуточных объектов.

Как количество рабочих мест обработки почты, так и грузоподъемность транспортных средств перевозки почты при таком выравнивании объемов межобъектных почтовых потоков будут уменьшаться, что, безусловно, будет способствовать снижению расходов на обработку и перевозку почты.

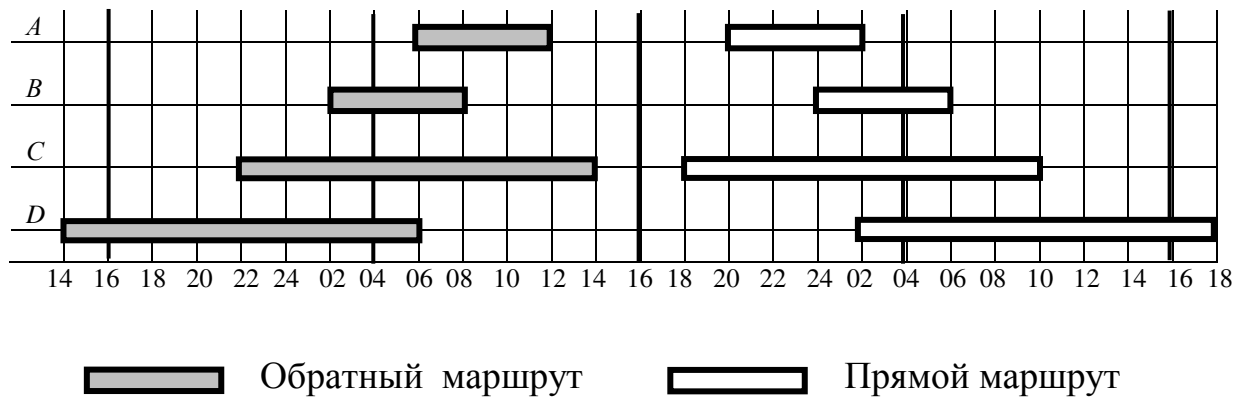


Рис. 18

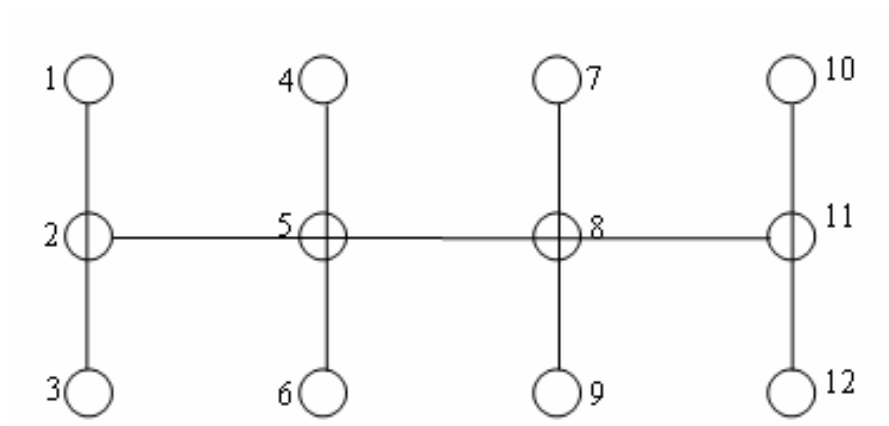


Рис. 19

Межобъектные
потоки, ед.

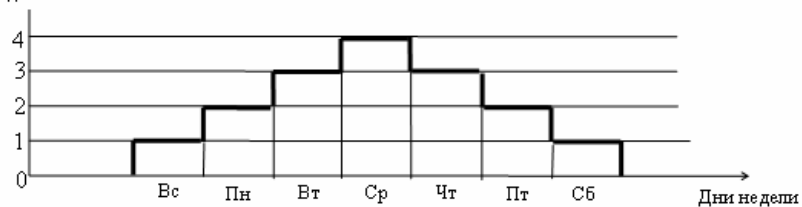


Рис. 20

Таблица 22

Объекты от- правления	Узлы назначения											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-	<i>D - 1</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 5</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 5</i>
2	<i>D - 1</i>	-	<i>D - 1</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 1</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>
3	<i>D - 2</i>	<i>D - 1</i>	-	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 5</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 5</i>
4	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	-	<i>D - 1</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>
5	<i>D - 2</i>	<i>D - 1</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 1</i>	-	<i>D - 1</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 1</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>
6	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 1</i>	-	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>
7	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	-	<i>D - 1</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>
8	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 1</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 1</i>	-	<i>D - 1</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 1</i>	<i>D - 2</i>
9	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 1</i>	-	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>
10	<i>D - 5</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 5</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	-	<i>D - 1</i>	<i>D - 2</i>
11	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 1</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 1</i>	-	<i>D - 1</i>
12	<i>D - 5</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 5</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 4</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 3</i>	<i>D - 2</i>	<i>D - 1</i>	-

Таблица 23

Узлы	Дни недели							
	Вс	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Всего
1	11/32	22/26	33/19	44/17	33/21	22/28	11/33	176/176
2	11/26	22/18	33/16	44/20	33/29	22/34	11/33	176/176
3	11/32	22/26	33/19	44/17	33/21	22/28	11/33	176/176
4	11/30	22/20	33/14	44/16	33/25	22/34	11/37	176/176
5	11/20	22/13	33/15	44/24	33/35	22/38	11/31	176/176
6	11/30	22/20	33/14	44/16	33/25	22/34	11/37	176/176
7	11/30	22/20	33/14	44/16	33/25	22/34	11/37	176/176
8	11/20	22/13	33/15	44/24	33/35	22/38	11/31	176/176
9	11/30	22/20	33/14	44/16	33/25	22/34	11/37	176/176
10	11/32	22/26	33/19	44/17	33/21	22/28	11/33	176/176
11	11/26	22/18	33/16	44/20	33/29	22/34	11/33	176/176
12	11/32	22/26	33/19	44/17	33/21	22/28	11/33	176/176
Всего	132/340	264/246	396/194	528/220	396/312	264/392	132/408	2112/2112
Вместе	472	510	590	748	708	656	540	4224

Таблица 24

Участки мар- шрутов	Дни недели							
	Вс	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Всего
1 – 2/ 2 – 1	11/32	22/26	33/19	44/17	33/21	22/28	11/33	176/176
2 – 3/3 – 2	32/11	26/22	19/33	17/44	21/33	28/22	33/11	176/176
2 – 5/5 – 2	27/48	36/36	63/42	90/63	99/84	72/87	45/72	432/432
4 – 5/5 – 4	11/30	22/20	33/14	44/16	33/25	22/34	11/37	176/176
5 – 6/6 – 5	30/11	20/22	14/33	16/44	25/33	34/22	37/11	176/176
5 – 8/8 – 5	48/48	42/42	66/66	102/102	126/126	114/114	78/78	576/576
7 – 8/8 – 7	11/30	22/20	33/14	44/16	33/25	22/34	11/37	176/176
8 – 9/9 – 8	30/11	20/22	14/33	16/44	25/33	34/22	37/11	176/176
8 – 11/11 – 8	48/27	36/36	42/63	63/90	84/99	87/72	72/45	432/432
10 – 11/11 – 10	11/32	22/26	33/19	44/17	33/21	22/28	11/33	176/176
11 – 12/12 – 11	32/11	26/22	19/33	17/44	21/33	28/22	33/11	176/176
Всего	291/291	294/294	369/369	497/497	533/533	485/485	379/379	2848/2848
Вместе	582	588	738	994	1066	970	758	5696

Таблица 25

Участки маршрута	Дни недели/ нагрузка на маршрутах						
	0/27	1/36	2/63	3/90	4/99	5/72	6/45
2 – 5	0/27	1/36	2/63	3/90	4/99	5/72	6/45
5 – 8	1/42	2/66	3/102	4/126	5/114	6/78	0/48
8 – 11	2/42	3/63	4/84	5/87	6/72	0/48	1/36
11 – 8	3/90	4/99	5/72	6/45	0/27	1/36	2/63
8 – 5	4/126	5/114	6/78	0/48	1/42	2/66	3/102
5 – 2	5/87	6/72	0/48	1/36	2/42	3/63	4/84
Максимальная нагрузка	4/126	5/114	3/102	4/126	5/114	6/78	3/102

Таблица 26

Дни недели	Транспортные средства	Количество контейнеров		
		Общая	РО – ОО-1	РО – ОО-2
Воскресенье	1 автомобиль без прицепа	18	9	9
Понедельник	1 автомобиль с прицепом	36	18	18
Вторник	1 автомобиль с прицепом, 1 автомобиль без прицепа	54	36	18
Среда	2 автомобили с прицепами	72	36	36
Четверг	1 автомобиль без прицепа, 1 автомобиль с прицепом	54	18	36
Пятница	1 автомобиль с прицепом	36	18	18
Суббота	1 автомобиль без прицепа	18	9	9
В среднем за день	1,57 автомобиля с 1,14 прицепа	41, 14	20, 57	20,57
Всего за неделю	10 автомобилей с 6 прицепами	288	144	144

Для иллюстрации определения объемов обработки и перевозки почты при наличии циклических изменений межобъектных потоков рассмотрим условный пример. Граф сети почтовой связи приведен на рис 19.

12 узлов связаны между собой 5 маршрутами:

M1/2: 2 – 5 – 8 – 11 – 8 – 5 – 2;

M3/4: 1 – 2 – 3 – 2 – 1;

M5/6: 4 – 5 – 6 – 5 – 4;

M7/8: 7 – 8 – 9 – 8 – 7;

M9/10: 10 – 11 – 12 – 11 – 10.

Для упрощения расчетов будем считать, что время прохождения любым почтовым маршрутом любого участка между двумя соседними объектами схемы рис. 19. с учетом времени, которое тратится на обработку почты в этих объектах, составляет 24 часа. При прохождении каждого такого участка почта задерживается на одни сутки, а расписания движения почтового транспорта на всех отмеченных участках совпадают. Будем также считать, что цикличность изменений объемов межобъектных почтовых потоков равняется одной неделе, т. е. $C = 7$, а элементы матриц межобъектных потоков отвечают графику рис. 20 который более-менее адекватно отражает реальные изменения объемов межобъектных потоков по дням недели.

В табл. 22 приводятся значения дней отправления почты из объектов отправления в объекты назначения, в которые почта прибудет в день D .

Из табл. 22 следует, что для обеспечения поступления почты в день D , например, в объект 8, она должна отправляться из объектов 5, 7, 9, 11 в день $D - 1$; из объектов 2, 4, 6, 10, 12 – в день $D - 2$; из объектов 1, 3 – в день $D - 3$.

В табл. 23 приведены значения объемов почтовых потоков в объектах сети (отправление/поступление).

Из табл. 23 следует, что объемы исходящих потоков, отправляемых из объектов сети в день D , определяются лишь одной матрицей межобъектных потоков соответствующего дня недели, в то время, как объемы входящих потоков, поступающих в объекты сети в день D , определяются несколь-

кими матрицами межобъектных потоков. Так значение входящего потока, поступающего в объект 8 во вторник (15), равняется сумме исходящих потоков 5 – 8, 7 – 8, 9 – 8, 11 – 8 понедельника ($4 \times 2 = 8$), исходящих потоков 2 – 8, 4 – 8, 6 – 8, 10 – 8, 12 – 8 воскресенья ($5 \times 1 = 5$) и исходящих потоков 1 – 8, 3 – 8 субботы ($2 \times 1 = 2$).

В табл.24 приведены значения объемов почтовых потоков, перевозимых по участкам сети (прямое направление / обратное направление).

Из табл. 24 следует, что объёмы потоков, перевозимые по участкам сети, по отдельным дням недели не совпадают, а за неделю – совпадают. Поток, который перевозится по определенному участку, определяется суммами соответствующих межобъектных потоков. Например, поток 11 – 8 среды (90) определяется суммами потоков от объекта 11 к объектам 1, 2 ..., 9 среды ($9 \times 4 = 36$) и потоков от объектов 10, 12 к объектам 1, 2,..., 9 вторника ($18 \times 3 = 54$).

Значения количества рабочих мест в объектах сети определяются как

$$R = \max \left\{ \left\lceil \frac{N_0}{Q_n T_n} \right\rceil, \left\lceil \frac{N_1}{Q_n T_n} \right\rceil, \dots, \left\lceil \frac{N_6}{Q_n T_n} \right\rceil \right\},$$

где R – количество рабочих мест обработки почты;
 N_0, N_1, \dots, N_6 – объемы потоков в объекте сети по дням недели;

Q_n – нормативная производительность труда на одном рабочем месте (единиц в час);

T_n – нормативная длительность времени обработки почты в объекте сети (часов);

$\lceil X \rceil$ – значение X , округленное до ближайшего большего целого числа. Значение N_0, N_1, \dots, N_6 определяются из табл. 23.

Например, при $Q_n = 3$, $T_n = 2$ значение R для объекта 8 составит

$$R = \max \left\{ \left\lceil \frac{31}{6} \right\rceil, \left\lceil \frac{35}{6} \right\rceil, \left\lceil \frac{48}{6} \right\rceil, \left\lceil \frac{68}{6} \right\rceil, \left\lceil \frac{68}{6} \right\rceil, \left\lceil \frac{60}{6} \right\rceil, \left\lceil \frac{42}{6} \right\rceil \right\} = \left\lceil \frac{68}{6} \right\rceil = 12,$$

что отвечает нагрузке этого объекта в среду или в четверг.

Подчеркнем, что при определении количества рабочих мест в объекте 8 только для дня максимальной общей нагрузки она составила бы $\left\lceil \frac{88}{6} \right\rceil = 15$.

Грузоподъемности транспортных средств почтовых маршрутов определяются максимальными нагрузками на участках этих маршрутов. Значения нагрузок на участках почтовых маршрутов определяются из табл. 23

В табл. 25 приведены значения нагрузок на участках маршрута М1/2 с указанием соответствующих дней недели.

Из табл. 25 следует, что максимальную нагрузку (126) имеют маршруты, которые отправляются в воскресенье (день минимальной общей нагрузки) и в среду (день максимальной общей нагрузки). Причем максимальная нагрузка маршрута, который отправляется в воскресенье, создаётся на участке 8 – 5 в четверг, а максимальная нагрузка маршрута, отправляемого в среду, – на участке 5 – 8 в четверг.

Подчеркнем, что при определении максимальной нагрузки указанного почтового маршрута только для дня максимальной общей нагрузки она составила бы $36 \times 4 = 144$.

Литература: [1] p-9 , [2]p-4.

16.2. Оптимизация грузоподъёмности транспортных средств

Оптимизация грузоподъемности транспортных средств заключается в определении минимальной грузоподъемности этих средств, достаточной для перевозки почты в установленные Администрацией связи нормативные сроки. Минимальная грузоподъемность транспортных средств для перевозок почты в сети почтовой связи произвольной структуры, содержащей n объектов, определяется следующими данными:

– матрицей межобъектных потоков $L(P,S)$, элемент (P,S) которой ($P = 1 \dots n, S = 1 \dots n, P \neq S$) равняется значению потока, следующего от объекта P к объекту S ;

– таблицей маршрутов M_k ($k = 1 \dots m$), в которой представлены все маршруты, используемые для перевозок почты, с перечнем всех объектов, через которые каждый из этих маршрутов проходит;

– матрицей планов направления почты $N(P, S)$, элемент (P, S) которой указывает почтовый маршрут M_k , которым отправляется почта от объекта P до объекта S и объекта R , в котором эта почта сдаётся.

В общем случае пересылка почты между объектами P и S осуществляется l маршрутами через $l - 1$ транзитных объектов, поэтому поток (P, S) загружает все участки всех маршрутов, через которые он следует. Поскольку загруженность транспортных средств на разных участках почтовых маршрутов является разной, необходимо грузоподъемность этих средств определять максимальной загрузкой, которая существует на одном из участков каждого из отмеченных маршрутов.

Исходя из этого, необходимо найти все потоки, следующие по каждому участку маршрута, просуммировать эти потоки и выбрать максимальные значения отмеченных сумм по каждому из этих маршрутов.

Значения межобъектных потоков определяются в периоды их обследований (как правило, отдельно по каждому из видов почты по каждому из дней обследования). Анализ проведенных обследований свидетельствует о многократных изменениях величин почтовых потоков по дням недели, месяцам, периодам. При этом наблюдается рост почтовых потоков от начала недели до её середины и падение почтовых потоков от середины недели к её окончанию. Существенные изменения величин почтовых потоков по дням недели нуждаются в соответствующих изменениях грузоподъемности транспортных средств для перевозки почты. Для решения проблемы перевозки почты при многократных изменениях нагрузки целесообразно использовать автомобили с прицепами.

Рассмотрим отмеченные изменения на примере регионального маршрута, который соединяет региональный объект РО с двумя окружными объектами ОО-1 и ОО-2 для ориенти-

ровочного графика изменений величин почтовых потоков в течение недели, приведенного на рис. 20. В табл.26 приведены значение грузоподъемности транспортных средств на маршруте РО – ОО-1 – ОО-2 по дням недели, отвечающих графику изменений величин почтовых потоков по этим дням.

Как следует из табл. 26, за счет вариации грузоподъемности автомобилей с прицепами достигается определенная экономия транспортных средств (10 автомобилей с 6 прицепами за неделю вместо 14 автомобилей с 14 прицепами при определении грузоподъемности транспортных средств по их максимальным значениям).

16.3. Определение задержек отправления почты в сети

На практике изменения грузоподъемности транспортных средств не всегда в полной мере отвечают изменениям величин почтовых потоков, в результате чего возможны случаи задержек отправок почты и грузов из объектов сети почтовой связи, обусловленных отсутствием в почтовых автомобилях свободных мест для их перевозок.

С экономической точки зрения отсутствие задержек отправок почты и грузов из объектов почтовой связи в условиях неравномерности почтовых потоков свидетельствует о том, что грузоподъемность почтового транспорта превышает максимальную суточную исходящую почтовую нагрузку объекта, т. е. о низкой средней эффективности использования почтового транспорта. Именно такая картина имела место при использовании для перевозок почты и грузов почтовых вагонов, грузоподъемность которых многократно превышала массу этой почты и грузов. И наоборот, наличие задержки отправок почты и грузов при условии, что она не приводит к нарушению нормативных сроков их пересылки, свидетельствует о высокой эффективности использования почтового транспорта, поскольку для перевозок почты и грузов используются транспортные средства меньшей грузоподъемности.

Учитывая, что оптимизация грузоподъемности транспортных средств предусматривает нахождение минимальной

грузоподъемности, которая обеспечивает перевозку всех видов почты и грузов в установленные нормативные сроки их пересылки, важно исключить не любые задержки отправок почты и грузов, а лишь те из них, которые приводят к нарушению нормативных сроков их пересылки.

Литература: [1] р-9 , [2] р-4.

17. Технологические (производственные) процессы почтовой связи.

Производственным процессом называют последовательное во времени изменение состояния системы (комплекса производственного оборудования), осуществляющего действие на объект труда.

Производственным процессом почтовой связи называется комплекс взаимосвязанных производственных операций, которые выполняются (независимо от вида и категории почтовых отправок) поэтапно: прием от отправителей, обработка, перевозка (транспортировка) и вручение (доставка) получателям.

Производственный процесс в отдельном объекте ПС разделяется на ряд частичных технологических процессов обработки разных видов ПО со специфическими для каждого вида технологическими свойствами (масса, габариты, адресные признаки,...) и техническими средствами обработки.

Разнообразие видов и свойств ПО предопределяет необходимость применения широкого класса транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов общего назначения, а также уникальных по техническим свойствам почтообработывающих машин.

Основным требованием к организации производственного процесса в отдельно взятом звене почтовой связи является обеспечение общих и определенных для этого звена нормативных сроков обработки и доставки ПО. Общий нормативный срок определяется длительностью общего (основного) технологического процесса. А нормативный срок звена – дли-

тельностью частичного технологического процесса. Длительность частичного технологического процесса определяется временем, необходимым для обработки и внутренней транспортировки ПО, и называется производственным циклом.

Циклический способ организации производственных процессов заключается в том, что обрабатываемая партия ПО (как правило, почтовая нагрузка объекта за один час) проходит все операции, предусмотренные технологией обработки, после чего цикл повторяется для новой обрабатываемой партии.

Возможны два варианта организации циклической обработки ПО: последовательный и последовательно - параллельный.

При последовательной обработке операции технологии обработки ПО O_1, O_2, \dots, O_m выполняются последовательно одна за другой, как правило, на одном универсальном рабочем месте, благодаря чему дополнительных затрат времени, связанных с переходом от выполнения одной операции к выполнению другой, не возникает, хотя при такой обработке наблюдается низкая эффективность использования оборудования рабочего места. Последовательное выполнение операций обработки ПО целесообразно применять в узлах с малой почтовой нагрузкой. На рис. 21 приведены примеры временных диаграмм выполнения операций обработки ПО. На рис. 21,а приведен пример временной диаграммы последовательного выполнения операций обработки ПО.

Время выполнения операций O_1, O_2, O_3, O_4 принято:

$$T_1 = 8; T_2 = 4; T_3 = 8; T_4 = 2.$$

Общее время обработки партии ПО составляет

$$T_{\text{общ.посл.}} = \sum_{i=1}^m T_i .$$

В приведенном примере

$$T_{\text{общ.посл.}} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 = 22.$$

При последовательно-параллельной обработке технологические операции обработки ПО O_1, O_2, \dots, O_m выполняются с некоторым смещением во времени каждой следующей

операции относительно предыдущей и, как правило, на разных специализированных рабочих местах, благодаря чему повышается эффективность их использования.

Величина временного смещения определяется значением величины так называемой передаточной партии ПО. При уменьшении величины передаточной партии соответственно уменьшается и величина временного смещения, однако, увеличивается количество передач ПО между рабочими местами, а следовательно и затраты времени на их обработку.

Для уменьшения дополнительных расходов времени и труда соседние рабочие места должны быть расположены поблизости друг от друга.

Практически, оптимальная величина передаточной партии устанавливается экспериментально и составляет, как правило, до 25% обрабатываемой партии.

Последовательно-параллельное выполнение операций обработки ПО целесообразно применять в объектах со средней почтовой нагрузкой. При организации последовательно-параллельной обработки ПО следует учитывать, что на рабочих местах, где выполняются операции, нуждающиеся в меньшем времени, возникают простои, которые могут быть уменьшены, как за счет совмещения работы операторов рабочих мест, так и за счет догрузки их другой работой.

На рис. 21,б приведен пример временной диаграммы последовательно-параллельной обработки ПО.

Время выполнения операций O_1, O_2, O_3, O_4 совпадает с приведенным на рис. 21,а. Величина передаточной партии принята 25% обрабатываемой партии, значения времени передачи передаточной партии $T_{\Pi} = 0,5$.

Общее время обработки партии ПО составляет

$$T_{\text{общ посл - пар}} = \sum_{i=1}^{m-1} (T_{\text{опи}} + T_{\text{ппи}}) + \frac{n-1}{n} T_{\text{макс}} + T_{\text{оппм}},$$

где: $T_{\text{оппи}}$ – время затрачиваемое на обработку передаточной партии на i -м рабочем месте;

$T_{\text{ппи}}$ – время затрачиваемое на передачу партии с i -го рабочего места на $(i + 1)$ - е;

$T_{\text{макс}}$ – время выполнения операции имеющей, максимальную длительность;

$T_{\text{оппт}}$ – время обработки последней передаточной партии на последнем рабочем месте;

n – количество передаточных партий обрабатываемых на одном рабочем месте (равняется отношению объемов обрабатываемой и передаточной партий).

В приведенном примере

$$T_{\text{общ. посл-пар.}} = (2 + 0,5) + (1 + 0,5) + (2 + 0,5) + 0,75 \times 8 + 0,5 = 13.$$

Следует отметить, что последовательно-параллельная обработка ПО не всегда целесообразна. Так, совмещение выполнения последовательных операций сортировки письменной корреспонденции, формирования постпакетов и формирования мешков при средней нагрузке на объект нецелесообразно, поскольку приведет к формированию значительного количества малых постпакетов и незаполненных мешков после обработки каждой передаточной партии.

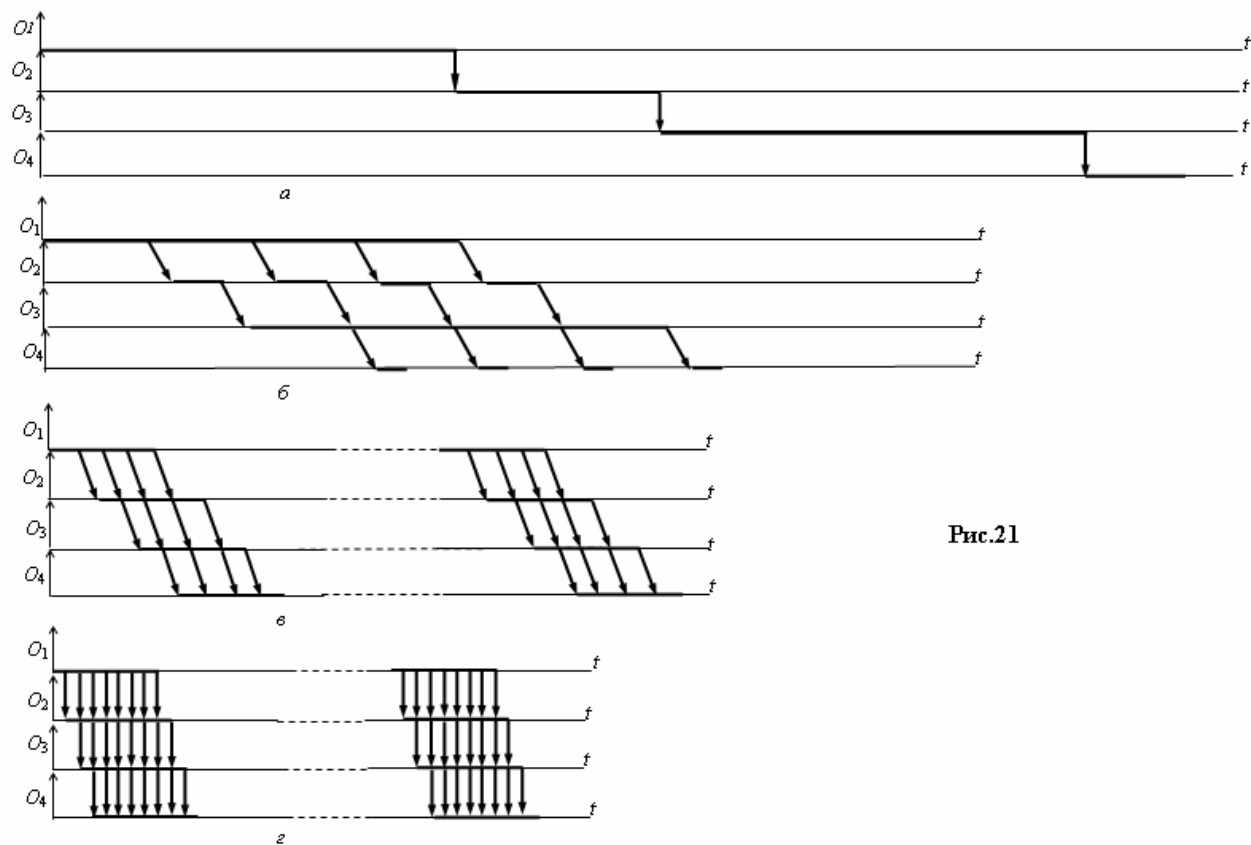


Рис.21

Поточный способ организации производственных процессов заключается в том, что обработка ПО осуществляется непрерывно или по определенному графику. За счет создания дополнительных рабочих мест время выполнения всех операций совпадает, благодаря чему ликвидируются простои на рабочих местах.

Необходимое количество рабочих мест определяется как отношение времени выполнения операции T_i ко времени выполнения операции T_{\min} , имеющей минимальную длительность. Для приведенных на рис. 21 данных времени выполнения операций $T_1 = 8$; $T_2 = 4$; $T_3 = 8$; $T_4 = 2$ необходимое количество рабочих мест составит: на операции $O_1 - 4$, на операции $O_2 - 2$, на операции $O_3 - 4$, на операции $O_4 - 1$, благодаря чему время выполнения любой операции $T_i=2$. Поточный способ организации производственных процессов целесообразно применять в объектах с большой почтовой нагрузкой как при ручной, так и при полуавтоматической или автоматической обработке ПО.

На рис. 21,в приведен пример временной диаграммы текущего выполнения операций обработки ПО в соответствии с данными, приведенными на рис. 21,а и рис.21,б.

Общее время обработки партий ПО составляет

$$T_{\text{общ.пот}} = (n + m - 1)T_{\text{опп}} + (m - 1)T_{\text{ппп}},$$

где: $T_{\text{опп}}$ – время затрачиваемое на обработку передаточной партии на одном рабочем месте;

$T_{\text{ппп}}$ – время затрачиваемое на передачу передаточной партии с одного рабочего места на другое;

n – количество передаточных партий, обрабатываемых на одном рабочем месте за определенный промежуток времени.

В приведенном примере

$$T_{\text{общ.под}} = (4 + 3) \times 0,5 + 3 \times 0,5 = 5.$$

Конвейерный способ организации производственных процессов применяется в системах автоматизированной обработки ПО в крупных объектах ПС и реализуется с помощью автоматических почтообработывающих комплексов.

Конвейерный способ – вариант поточного, но в нем нет параллельных рабочих мест, а выравнивание времени выполнения технологических операций обработки ПО достигается за счет их реализации на больших или меньших участках конвейера при постоянной скорости его движения.

Особенность конвейерного способа заключается в том, что передаточную партию составляет одно ПО, а задержки в передаче от одних участков конвейера на другие практически отсутствуют.

На рис. 21,г приведен пример временной диаграммы конвейерного выполнения операций обработки ПО в соответствии с данными, приведенными на рис. 21,а 21,б и 21,в.

Общее время обработки партий ПО составляет

$$T_{\text{общ конв.}} = \frac{N_{\text{обр}}}{Q_{\text{конв}}} + T_{\text{кон}},$$

где: $N_{\text{обр}}$ – количество ПО обрабатываемой партии;

$Q_{\text{конв}}$ – производительность конвейера (количество ПО, обрабатываемых за единицу времени);

$T_{\text{конв}}$ – время прохождения почтовым отправлением всей трассы конвейера.

В современных системах автоматизированной обработки письменной корреспонденции производительность конвейерной системы составляет до 40 тыс. писем в час, а время прохождения трассы конвейера – до 1 мин.

Литература: [1] p-10 , [3] p-1.

18. Основные технологические процессы в отделении почтовой связи

Технологические процессы в ОС связаны с непосредственным обслуживанием клиентов и являются наиболее массовыми. На сегодняшний день в Украине свыше 11 тыс.

сельских и свыше 3,7 тысяч городских отделений связи. Доставка почты осуществляется до 15 млн. абонентских ящиков. В УГППС «Укрпочта» работает свыше 110 тысяч работников (из них больше 46 тысяч – почтальонов), которые предоставляют услуги почтовой связи через сеть отделений связи, объектов почтовой связи. Почтовые услуги предоставляются через: центры ПС, почтамты, укрупненные доставочные отделения связи (УДОС); передвижные отделения связи, городскую служебную почту.

Состав технологических операций по обслуживанию клиентуры определяется нормативными документами приёма, обработки, хранения и выдачи разных видов ПО. Невзирая на разнообразие почтовых операций, их можно объединить в группы с определенными технологическими свойствами, что дает возможность использовать однородные средства автоматизации и механизации.

Основные операции в отделении почтовой связи:

- операции по продаже почтовых марок, карточек, конвертов, газет, журналов, различных бланков, товаров широкого потребления;
- маркирование, штемпелевание ПО, обработка сопроводительных документов;
- упаковка и взвешивание ПО;
- почтово-кассовые операции;
- накопление, хранение, доставка и вручение ПО;
- вспомогательные операции.

Если каждая из операций, выполняемая на одном рабочем месте, не является трудоемкой, то на одном рабочем месте может выполняться несколько подобных операций.

Сбор и предварительная обработка являются важными операциями общего технологического процесса обработки письменной корреспонденции.

Способы приёмки письменной корреспонденции: через внешние почтовые ящики, через почтовые ящики, размещенные в ОС; через операционные окна в ОС; операторами городской служебной почты на предприятиях, в организациях

и учреждениях; почтальонами. После приёма ПК в ОС подлежит предварительной обработке:

- разборка по категориям и габаритам;
- лицовка и укладка в ящики или упаковка в постпакеты.

После составления сопроводительной документации мешки с постпакетами и ящики с лицованными письмами доставляются в сортировочный центр. Входная ПК обрабатывается в соответствии со схемой рис.22.

18.1 Оптимизация распределения нагрузки между операционными окнами отделений почтовой связи

Уровень качества предоставления населению услуг почтовой связи во многом зависит от организации работы операционных окон в отделениях почтовой связи.

Неравномерность почтовой нагрузки по часам, дням, сезонам; неправильное распределение предоставляемых услуг по определенным операционным окнам; разная квалификация операторов нередко приводят к созданию очередей в одних операционных окнах при их отсутствии в других.

По принципам предоставления услуг операционные окна могут быть разделены на ***универсальные, специализированные и комбинированные***.

В универсальных окнах предоставляются услуги разных видов. Преимуществом универсальных окон является обеспечение минимального времени ожидания предоставления услуг, практически равномерная нагрузка на все окна, недостатком – значительное усложнение оборудования рабочих мест операторов (весами, средствами малой механизации).

В специализированных окнах предоставляются услуги лишь одного вида. Преимуществом специализированных окон является достижение высшей производительности труда операторов за счет снижения расходов времени при переходе от предоставления одной услуги к другой, минимальные расходы на оборудование рабочих мест, недостатком – неравномерность нагрузки по операционным окнам.

В комбинированных окнах предоставляются услуги нескольких видов. Комбинированные окна являют собой компромисс между универсальными и специализированными окнами. За счет правильного подбора видов услуг,

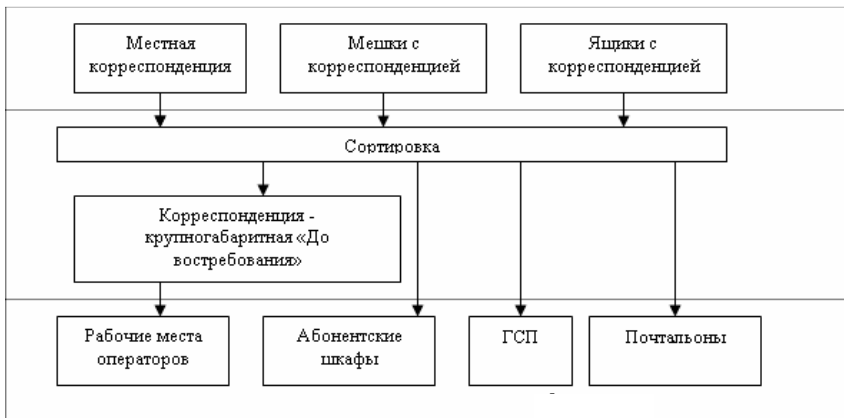


Рис. 22

предоставляемых в таких окнах, можно одновременно достичь и выравнивания загрузки операторов, и близких к минимальным расходам на оборудование их рабочих мест.

Оптимизация распределения услуг, предоставляемых в комбинированных окнах, заключается в следующем:

Пусть P_1, P_2, \dots, P_m – виды услуг, предоставляемые в ОС;

T_1, T_2, \dots, T_m – средние затраты времени на выполнение каждой из соответствующих услуг;

N_1, N_2, \dots, N_m – средние количества соответствующих услуг, предоставляемых за определенный промежуток времени (рабочий день, час наибольшей загрузки).

При таких условиях общие расходы времени на обслуживание населения в ОС составляют

$$T_{\Sigma} = N_1 T_1 + N_2 T_2 + \dots + N_m T_m.$$

При наличии n операционных окон, на каждое из них должно приходиться в среднем T_{Σ} / n этого времени.

Распределим загрузку $N_i T_i$ по операционным окнам по

принципу: очередное значение $N_i T_i$ закрепляется за тем окном, где суммарная нагрузка меньше.

Рассмотрим пример распределения 10 видов услуг по 3 операционным окнам.

Исходные даны приведены в табл.27.

Перепишем значения $N_i T_i$ в порядке их уменьшения: $N_4 T_4 = 90$, $N_1 T_1 = 60$, $N_9 T_9 = 54$, $N_8 T_8 = 42$, $N_6 T_6 = 36$, $N_5 T_5 = 33$, $N_2 T_2 = 30$, $N_7 T_7 = 28$, $N_3 T_3 = 14$, $N_{10} T_{10} = 14$.

Последовательность шагов по распределению услуг приведена в табл. 28.

Таким образом, в операционном окне 1 предоставляются услуги P_3 , P_4 , P_5 общей нагрузкой 137, в операционном окне 2 – услуги P_1 , P_2 , P_6 общей нагрузкой 126, в операционном окне 3 – услуги P_7 , P_8 , P_9 , P_{10} общей нагрузкой 138.

При распределении услуг по операционным окнам некоторые из них целесообразно закреплять за одними окнами, независимо от значений $N_i T_i$ (например, приём и выдача посылок), а некоторые – за разными окнами (например, выдача ПК “до востребования” и приём коммунальных платежей).

Отмеченные дополнительные требования учитываются в процессе распределения услуг по операционным окнам. Так, если в приведенном примере услуги P_6 и P_8 должны предоставляться в одном окне, а услуги P_1 и P_9 – в разных окнах, последовательность шагов по делению услуг будет иметь вид, приведенный в табл. 29

Таблица 27

Показатели	Услуги									
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}
T_i	5	5	7	9	11	3	4	6	6	7
N_i	12	6	2	10	3	12	7	7	9	2
$N_i T_i$	60	30	14	90	33	36	28	42	54	14

Таблица 28

Шаг	Очередное значение $N_i T_i$	Виды услуг и загрузка операционных окон					
		Окно 1		Окно 2		Окно 3	
		Услуга	Загрузка	Услуга	Загрузка	Услуга	Загрузка
1	90	P_4	90				
2	60			P_1	60		
3	54					P_9	54
4	42					P_8	96
5	36			P_6	96		
6	33	P_5	123				
7	30			P_2	126		
8	28					P_7	124
9	14	P_3	137				
10	14					P_{10}	138

Таблица 29

Шаг	Очередное значение $N_i T_i$	Виды услуг и загрузка операционных окон					
		Окно 1		Окно 2		Окно 3	
		Услуга	Загрузка	Услуга	Загрузка	Услуга	Загрузка
1	36	P_6	36				
2	42	P_8	78				
3	90			P_4	90		
4	60					P_1	60
5	54	P_9	132				
6	33					P_5	93
7	30			P_2	120		
8	28					P_7	121
9	14			P_3	134		
10	14					P_{10}	135

Таблица 30

Шаг	Очередное значение $N_i T_i$	Виды услуг и загрузка операционных окон					
		Окно 1		Окно 2		Окно 3	
		Услуга	Загрузка	Услуга	Загрузка	Услуга	Загрузка
1	36	P_6	36				
2	42	P_8	78				
3	30	P_4					
4	30			P_4	30		
5	30					P_4	30
6	15			P_2	15		
7	15					P_2	15
8	60			P_1	105		
9	54					P_9	99
10	33					P_5	132
11	28			P_7	133		
12	14	P_3	122				
13	14	P_{10}	136				

При составлении табл. 29 на шагах 1 и 2 услуги P_6 и P_8 закрепляются за операционным окном 1. На шаге 5 наименьшую загрузку имеет операционное окно 3, однако услуга P_9 закрепляется за операционным окном 1, поскольку она не должна предоставляться вместе с услугой P_1 , закрепленной на шаге 4 за операционным окном 3. Таким образом, в операционном окне 1 предоставляются услуги P_6 , P_8 , P_9 общей нагрузкой 132, в операционном окне 2 – услуги P_2 , P_3 , P_4 общей нагрузкой 134, в операционном окне 3 – услуги P_1 , P_5 , P_7 , P_{10} общей нагрузкой 135.

Если некоторые из услуг целесообразно предоставлять одновременно в нескольких операционных окнах (например продажа конвертов, карточек, марок), эти услуги, аналогично услугам P_6 , и P_8 , в предыдущем примере, также закрепляются за соответствующими операционными окнами.

Так, если дополнительно к требованиям предыдущего примера, услугу P_4 целесообразно предоставлять одновременно в трёх, а услугу P_2 – в двух операционных окнах, по-

следовательность шагов по распределению услуг приобретет вид, приведенный в табл. 30.

При составлении табл. 30 услуги, P_6 и P_8 закрепляются за операционным окном 1; услуга P_4 – за операционными окнами 1, 2, 3; услуга P_2 – за операционными окнами 2, 3; услуги P_1 и P_9 – за операционными окнами 2, 3. Другие услуги распределяются между операционными окнами в ранее установленном порядке.

Таким образом, в операционном окне 1 предоставляются услуги $P_3, P_4, P_6, P_8, P_{10}$ общей нагрузкой 136; в операционном окне 2 – услуги $P_3, P_4, P_6, P_8, P_{10}$ общей нагрузкой 133; в операционном окне 3 – услуги P_2, P_4, P_5, P_9 общей нагрузкой 132.

Литература: [2] p-5, [3] p-1, [10] p-6.

19. Разработка технологии обработки письменной корреспонденции в объектах сети почтовой связи

Разработка технологии обработки письменной корреспонденции в объектах иерархической сети почтовой связи предусматривает сокращение расходов на обработку ПК за счет определения оптимальных уровней ее обработки в объектах сети. Сложность решения задачи обусловлена необходимостью учета многих факторов, связанных с пересылкой письменной корреспонденции в сети почтовой связи. Рассмотрим четыре унифицированных уровня обработки письменной корреспонденции:

- ПК 0 – необработанная корреспонденция (корреспонденция, изъятая из почтовых ящиков и принятая в ОС);

- ПК 1 – необработанная корреспонденция, из которой извлечена местная корреспонденция и корреспонденция округа;

- ПК 2 – корреспонденция, отсортированная до окружающих объектов почтовой связи с выделением правительственной, внутренней ускоренной и международной корреспонденции;

- ПК 3 – корреспонденция, отсортированная до ОС.

На рис. 22 приведена общая схема пересылки письменной корреспонденции с указанием уровней ее обработки в объектах почтовой связи без транзитных объектов (СПС-1, СПС-2); с одним (главным) транзитным объектом (СПС-3, СПС-4); с несколькими транзитными объектами, соединенными по принципу “каждый с каждым” (СПС-5); с несколькими транзитными объектами, соединенными через главный транзитный объект (СПС-6).

Выделение местной корреспонденции и корреспонденции округа позволяет сократить на одни сутки нормативные сроки пересылки соответствующей ПК.

Отмеченное выделение можно осуществлять не по адресным признакам, т. е. не путем сортировки, а по обобщенным признакам, в качестве которых целесообразно использовать специальные почтовые ящики или специальные конверты, например, с разноцветными полосами по краям, подобно применяемым для авиакорреспонденции. При условии внедрения указанных ящиков или конвертов максимальное количество сортировок одного письма по оптимальной технологии обработки ПК снижается с пяти до двух.

19.1. Организация сортировки письменной корреспонденции в объектах иерархической сети почтовой связи

Сортировка – производственная операция, заключающаяся в группировке почтовых отправлений по адресным признакам, и является наиболее трудоемкой операцией обработки ПК, в результате чего ее организация является важной технико-экономической задачей. Основными задачами организации сортировки письменной корреспонденции выступают минимизация общего количества сортировок письменной корреспонденции и минимизация общего количества упаковок письменной корреспонденции, которые формируются в процессе сортировки. Количество сортировок письменной корреспонденции определяется многими факторами, среди которых:

- общее количество направлений сортировки (объектов почтовой связи);

– максимальное количество накопителей писем писмосортировочной машины или максимальное количество ячеек сортировочного шкафа (шкафов) на рабочем месте сортировщика;

– время, которое может быть выделено для обработки письменной корреспонденции в объектах почтовой связи;

– количество уровней иерархии объектов почтовой связи;

– количество направлений сортировки (объектов почтовой связи) на каждом из уровней иерархии;

– нормативные сроки пересылки письменной корреспонденции между объектами почтовой связи.

Теоретически количество N направлений сортировки письменной корреспонденции и количество n накопителей писмосортировочной машины (ячеек сортировочного шкафа) связаны с минимально возможным количеством k этапов сортировки соотношением

$$N = n^k \quad \text{или} \quad k = \log_n N.$$

Так, при $N = 1\,000\,000$, $n = 100$, $k = \log_{100} 1\,000\,000 = 3$ (первый этап сортировки – деление письменной корреспонденции на 100 групп по 10000 направлений в каждой; второй этап сортировки – деление каждой из 100 групп, сформированных на первом этапе сортировки, на 100 групп по 100 направлений в каждой; третий этап сортировки – деление каждой из 10000 групп, сформированных на втором этапе сортировки, на 100 групп по одному направлению в каждой).

Следует подчеркнуть, что отмеченное минимальное количество этапов сортировки может быть реализовано лишь при условии её выполнения в одном объекте почтовой связи. При выполнении сортировки в разных объектах почтовой связи количество направлений сортировки определяется не количеством накопителей писмосортировочной машины или ячейками сортировочного шкафа, а количеством объектов почтовой связи, до которых такая сортировка осуществляется. Вследствие этого реально количество сортировок ПК может существенно превышать минимальную.

Сети почтовой связи имеют многоуровневые иерархические структуры, которые в зависимости от количества объектов почтовой связи наивысшего уровня иерархии имеют вид одной пирамиды (СПС-А) или нескольких пирамид, вершины которых соединены между собой по принципу „каждая с каждой” (СПС-Б). Четырехуровневые иерархические структуры сети почтовой связи УГППС „Укрпочта” приведены на рис. 23.

Для обеспечения возможности выбора направлений прохождения письменной корреспонденции через объекты почтовой связи необходимо чтобы упаковки письменной корреспонденции к нисходящим объектам более высокого уровня иерархии содержали в себе упаковки письменной корреспонденции к нисходящим объектам более низшего уровня иерархии; отмеченные упаковки письменной корреспонденции, в свою очередь, содержали в себе упаковки письменной корреспонденции к нисходящим объектам еще более низкого уровня иерархии, и так пока в последних упаковках не останется письменная корреспонденция к нисходящим объектам самого низкого уровня иерархии.

Так, в четырехуровневой сети СПС-А, сформированные в ГО упаковки (например, контейнеры) до каждого из нисходящих объектов должны заключать в себе упаковки до каждого из нисходящих (районных объектов) соответствующих областей (например, мешки), а последние – упаковки к каждому из нисходящих ОС соответствующих районов (например, постпакеты).

Возможны многочисленные варианты деления этапов сортировки между объектами почтовой связи.

Схема пересылки письменной корреспонденции в СПС-1, СПС-2



Схема пересылки письменной корреспонденции в СПС-3, СПС-4

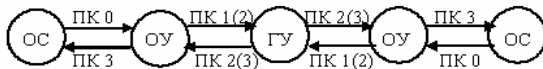


Схема пересылки письменной корреспонденции в СПС-5

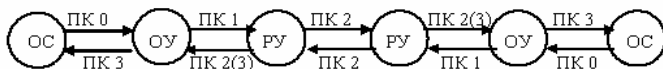


Схема пересылки письменной корреспонденции в СПС-6

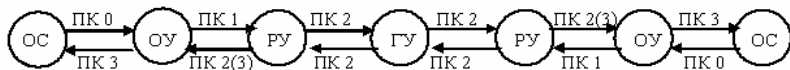


Рис. 22

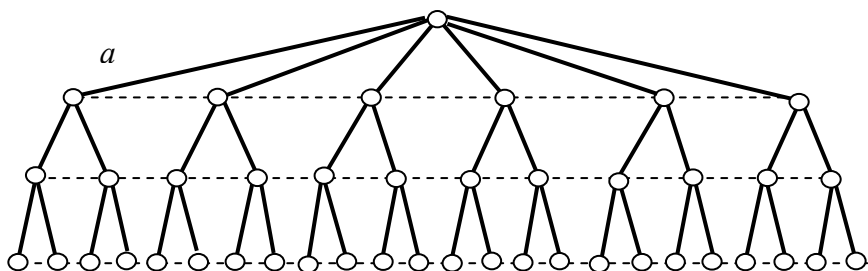


Рис. 23

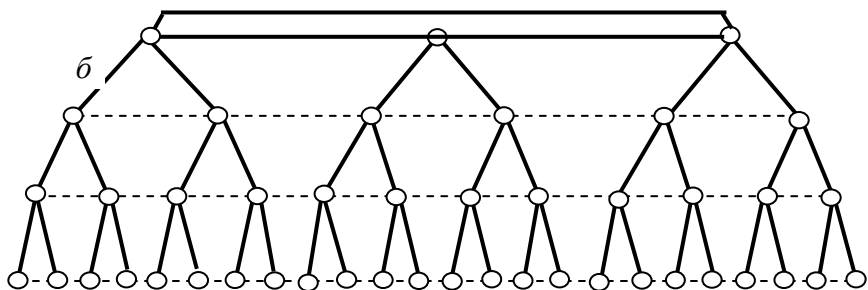


Рис. 24

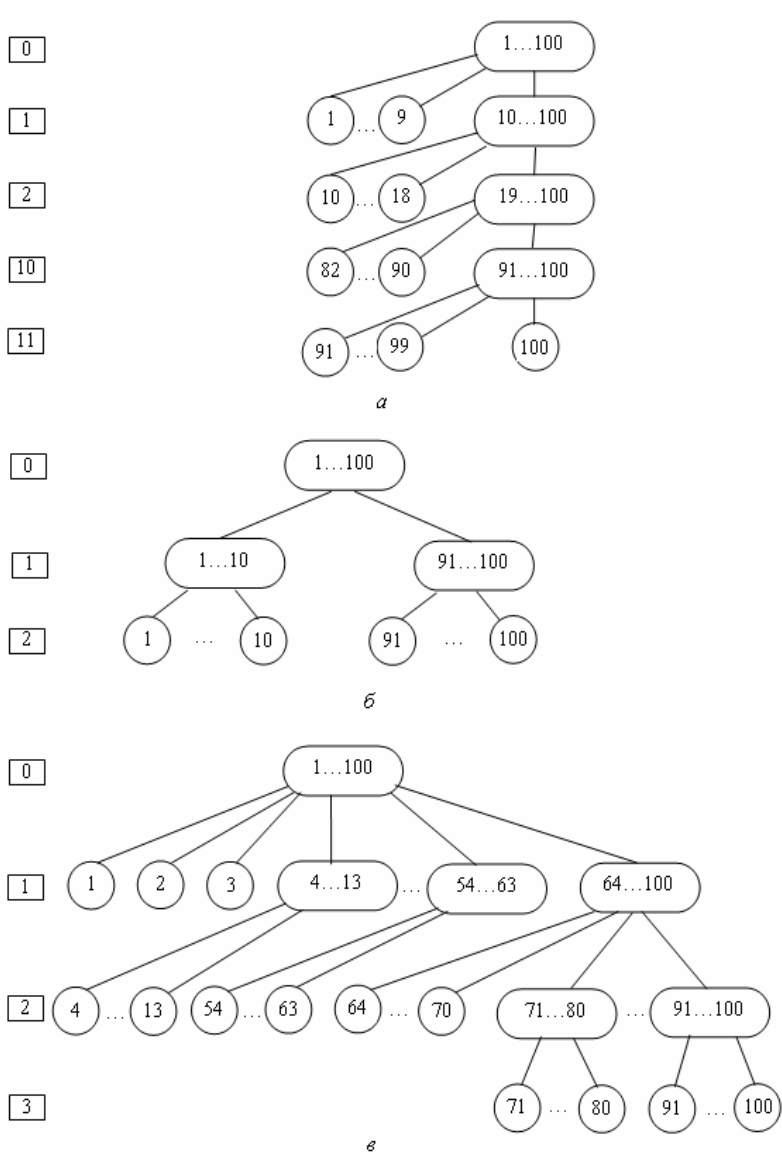


Рис. 25

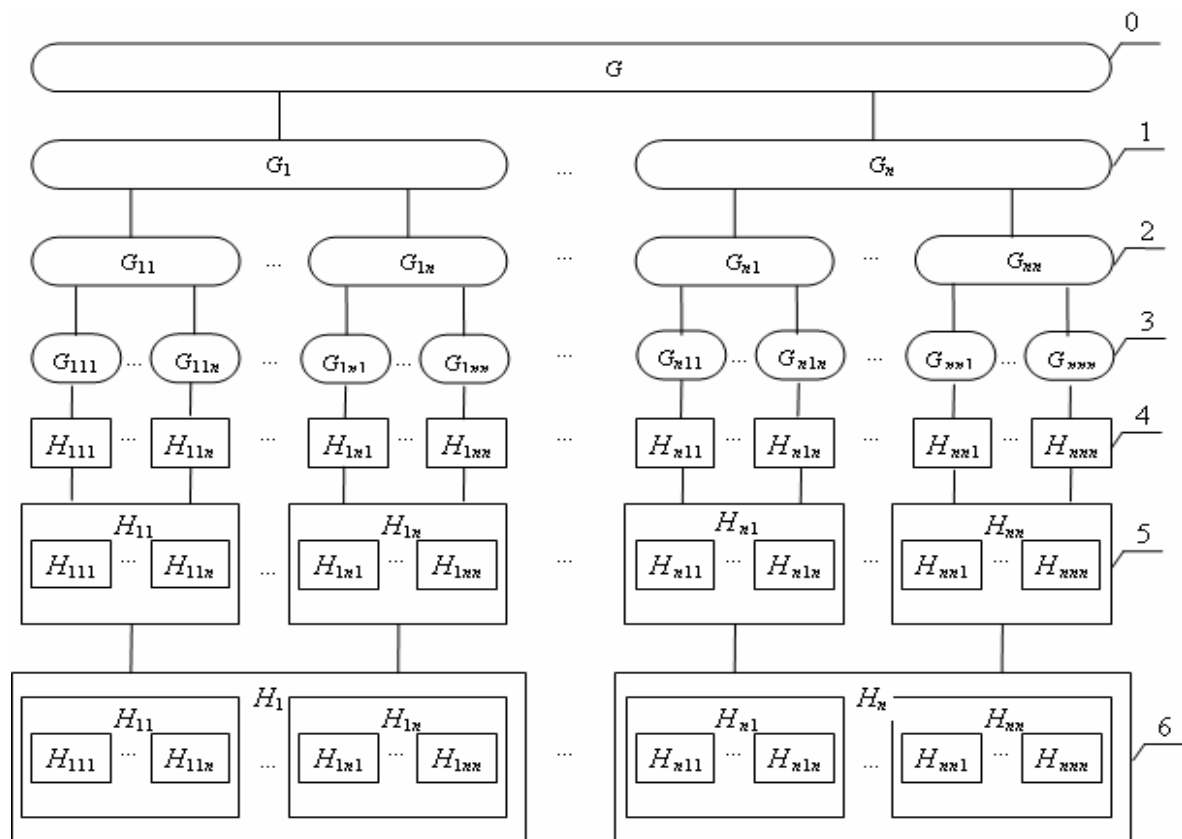


Рис. 26

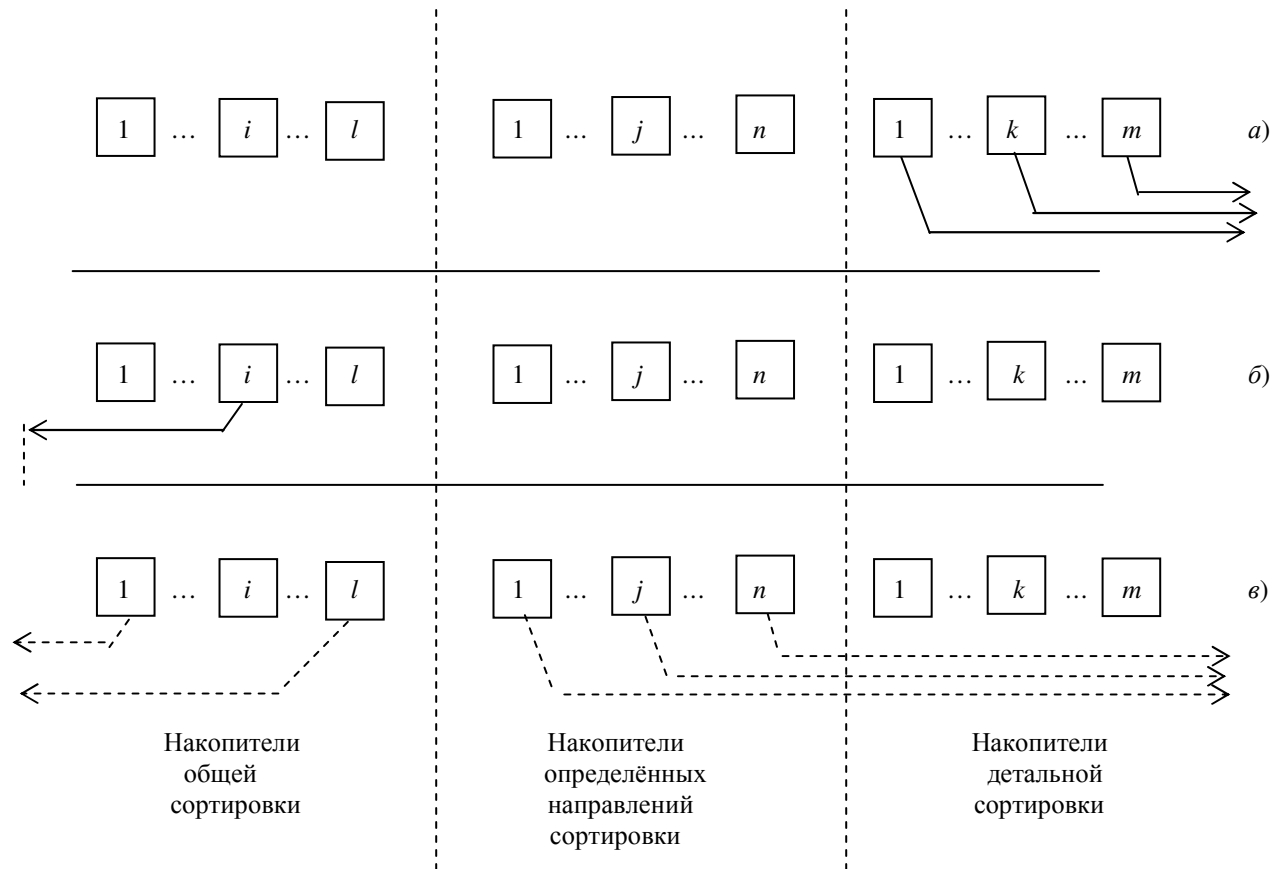


Рис. 27

19.2 Разработка планов сортировки почты

План сортировки ПО – это документ, регламентирующий распределение направлений сортировки ПО между накопителями сортировочной машины. Задача построения плана сортировки ставится так: сортировочная машина содержит n накопителей A_1, A_2, \dots, A_n . Почтовые отправления, которые поступают на сортировку, должны быть рассортированы по m направлениям N_1, N_2, \dots, N_m , информацию о которых содержат почтовые индексы. Заданы вероятности принадлежности почтовых отправлений каждому из направлений p_1, p_2, \dots, p_m , причём $p_1 \geq p_2 \geq \dots \geq p_m$, а $p_1 + p_2 + \dots + p_m = 1$.

Известно, что $m > n$, вследствие чего ПО должны сортироваться по этапам, то есть проходить через сортировочную машину несколько раз. ПО, адресованное по направлению N_i , сортируется s_i раз ($s_1 \leq s_2 \leq \dots \leq s_m$).

Необходимо минимизировать среднее количество сортировок одного почтового отправления

$$S = \sum_{i=1}^m p_i s_i = \min .$$

Возможны два основных метода организации сортировки: метод выделения направлений и метод группирования направлений. На рис. 25 приведены примеры сортировки по 100 направлениям при наличии 10 накопителей (а – методом выделения направлений, б – методом группирования направлений, в – комбинированным методом). Цифры в овалах – группы направлений, цифры в кругах – выделенные направления, цифры в прямоугольниках – этапы сортировки.

Согласно первому методу на каждом из этапов сортировки в каждый из $n-1$ накопителей направляются ПО очередных $n-1$ направлений, остальные направляются в n -й (сборный) накопитель, из которого на следующем этапе сортировки опять выделяются $n-1$ направлений до тех пор, пока все ПО не будут отсортированы по своим направлениям (рис. 25, а)

Согласно второму методу на каждом из этапов сортировки ПО разделяются по направлениям сортировки на n групп, каждая из которых направляется в соответствующий накопитель, на следующем этапе сортировки каждая из указанных групп ПО снова разделяется на n групп, пока в каждом накопителе не окажутся ПО только одного направления (рис. 25, б).

На практике обычно используют комбинированный метод сортировки в котором на первом или на первом и последующих этапах сортировки часть ПО выделяется, а остальные ПО сортируются, пока в накопителях не окажутся ПО только одного направления (рис.25. в).

Литература: [2] p-5 , [3] p-4.

19.3. Организация маршрутной сортировки почты

Маршрутная сортировка широко применяется при сортировке почтовых отправлений по последовательности пунктов обмена почты, расположенных на пути прохождения почтового маршрута (магистральные, областные, районные маршруты, маршруты обмена почты с городскими отделениями связи, маршруты ГСП), а также на почтовые ящики получателей (маршруты почтальонов). Формально задача маршрутной сортировки ставится как задача переформирования неупорядоченной входной последовательности почтовых отправлений, адресованных по n направлениям i, j, k где $(i, j, \dots k = 0, 1, \dots, n - 1)$ в упорядоченную исходную последовательность $0, 1, \dots, n - 1$, в которой количество ПО, адресованных по любым направлениям, является произвольным целым числом.

Указанная задача выступает также как частный случай известной математической задачи сортировки (преобразования) некоторой исходной неупорядоченной последовательности чисел i, j, \dots, k ($0 \leq i, j, \dots, k \leq n - 1$) в выходную упорядоченную последовательность $0 \leq 1 \leq \dots \leq n - 1$.

Например, последовательность ПО, адресованных по направлениям 03, 06, 05, 05, 10, 10, 00, 07, 08, 01, 05, 01, 03, 04, 15, 13, 00, 02, 02, 07, 07, 12, 03, 08 должна быть переформирована

в последовательность 00, 00, 01, 01, 02, 02, 03, 03, 03, 04, 05, 05, 05, 06, 07, 07, 08, 08, 10, 10, 12, 13, 15.

Известные алгоритмы решения математической задачи сортировки, основанные на перестановке элементов входной последовательности чисел, практически непригодны для упорядочения физических ПО. Для выполнения маршрутной сортировки естественно применять обычные технологии ручной или машинной сортировки ПО

Алгоритмы, используемые в настоящее время для маршрутной сортировки ПО, носят эмпирический характер и не обеспечивают минимизации количества этапов сортировки.

Для точного решения задачи соотношение общего количества направлений сортировки n , общего количества накопителей почтовых отправок q и общего количества этапов сортировки s должно отвечать условию

$$q^s \geq n \text{ либо } s = \lceil \log_q n \rceil,$$

где $\lceil \log_q n \rceil$ – значение $\log_q n$, округленное до ближайшего большего целого числа. Поскольку при $q \geq n$ задача маршрутной сортировки тривиальна, рассмотрим реальный случай $q < n$. В этом случае для выполнения маршрутной сортировки необходимо составить сортировочные таблицы, определяющие номера накопителей, в которые должны направляться ПО, адресованные по определенным направлениям, на каждом из этапов сортировки.

Ниже приведен алгоритм составления сортировочных таблиц, основанный на представлении направлений сортировки в виде чисел, записанных в позиционной системе счисления с основанием q . В такой системе счисления целое число N равняется $N = n_{s-1}q^{s-1} + n_{s-2}q^{s-2} + \dots + n_0q^0$, и записывается в виде s – разрядного числа $N = n_{s-1} n_{s-2} \dots n_0$,

где $n_{s-1}, n_{s-2}, \dots, n_0$ – цифры числа N , которые могут принимать значения 0, 1, ..., $q - 1$. Например, десятичное число 13_{10}

в двоичной, третичной и четверичной системах счисления приобретают вид:

$$13_{10} = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 1101_2,$$

$$13_{10} = 1 \times 3^2 + 1 \times 3^1 + 1 \times 3^0 = 111_3,$$

$$13_{10} = 3 \times 4^1 + 1 \times 4^0 = 31_4.$$

Обозначим q накопителей, которые используются для маршрутной сортировки, как A_0, A_1, \dots, A_{q-1} . Тогда алгоритм составления сортировочных таблиц заключается в следующем: на первом этапе сортировки ПО направляются в накопители, номера которых совпадают со значениями первых (младших) цифр направлений сортировки; на втором этапе – со значениями вторых цифр и т.д.; на последнем этапе – со значениями последних (старших) цифр. Так, почтовое отправление по указанному направлению 13 будет направляться:

- при использовании двух накопителей A_0, A_1 – на первом, третьем и четвертом этапах сортировки в накопитель A_1 , а на втором этапе – в накопитель A_0 ;

- при использовании трех накопителей A_0, A_1, A_2 – на всех трех этапах сортировки в накопитель A_1 ;

- при использовании четырех накопителей A_0, A_1, A_2, A_3 – на первом этапе сортировки в накопитель A_1 , а на втором этапе – в накопитель A_3 ;

- при использовании десяти накопителей A_0, A_1, \dots, A_9 – на первом этапе сортировки в накопитель A_3 , а на втором этапе – в накопитель A_1 .

Ниже приведены примеры построения сортировочных таблиц: табл. 30 – при $q = 2, s = 4, n = 16$; табл. 31 – при $q = 3, s = 3, n = 27$; табл. 32 – при $q = 4, s = 2, n = 16$; Для удобства сравнения направления сортировки в табл. 30-32 кроме десятичной системы счисления, представлены соответственно, в двоичной, троичной и четверичной системах счисления.

19.4 Организация многопрограммной сортировки почты

Сортировка почтовых отправок в объектах почтовой связи требует использования разнообразных программ сортировки для обеспечения графиков отправления почты по соответствующим направлениям. Переход от одной программы сортировки к другой, в существующих системах автоматизированной обработки почты, нуждается в остановке сортировки и разгрузке накопителей сортировочной машины. Такая остановка приводит к значительным потерям времени, особенно в системах автоматизированной обработки посылок.

Как свидетельствуют фактические данные, реальная производительность систем автоматизированной обработки посылок (с учетом простоев, обусловленных изменениями программ сортировки) оказывается на порядок меньше ее технической производительности.

Анализ существующих программ сортировки свидетельствует, что предусматривается общая сортировка, детальная сортировка и выделение отдельных направлений сортировки.

Количество программ сортировки совпадает с количеством направлений общей сортировки. Номер или название программы сортировки определяется тем направлением общей сортировки, по которому осуществляется детальная сортировка.

Таблица 30

Этап сортировки	Накопитель	Номера направлений сортировки	
		Двоичная система счисления	Десятичная система счисления
1.	A_0 A_1	0000, 0010, 0100, 0110, 1000, 1010, 1100, 1110 000 <u>1</u> , 001 <u>1</u> , 010 <u>1</u> , 011 <u>1</u> , 100 <u>1</u> , 101 <u>1</u> , 110 <u>1</u> , 111 <u>1</u>	00, 02, 04, 06, 08, 10, 12, 14 01, 03, 05, 07, 09, 11, <u>13</u> , 15
2.	A_0 A_1	0000, 0001, 0100, 0101, 1000, 1001, 1100, 1101 0010, 0011, 0110, 0111, 1010, 1011, 1110, 1111	00, 01, 04, 05, 08, 09, 12, <u>13</u> 02, 03, 06, 07, 10, 11, 14, 15
3.	A_0 A_1	0000, 0001, 0010, 0011, 1000, 1001, 1010, 1011 0100, 0101, 0110, 0111, 1100, 1101, 1110, 1111	00, 01, 02, 03, 08, 09, 10, 11 04, 05, 06, 07, 12, <u>13</u> , 14, 15
4.	A_0 A_1	0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111	00, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07 08, 09, 10, 11, 12, <u>13</u> , 14, 15

Таблица 31

Этап сортировки	Накопитель	Номера направлений сортировки	
		Троичная система счисления	Десятичная система счисления
1.	A_0 A_1 A_2	000, 010, 020, 100, 110, 120, 200, 210, 220 00 <u>1</u> , 01 <u>1</u> , 02 <u>1</u> , 10 <u>1</u> , 11 <u>1</u> , 12 <u>1</u> , 20 <u>1</u> , 21 <u>1</u> , 22 <u>1</u> 00 <u>2</u> , 01 <u>2</u> , 02 <u>2</u> , 10 <u>2</u> , 11 <u>2</u> , 12 <u>2</u> , 20 <u>2</u> , 21 <u>2</u> , 22 <u>2</u>	00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21, 24 01, 04, 07, 10, <u>13</u> , 16, 19, 22, 25 02, 05, 08, 11, 14, 17, 20, 23, 26
2.	A_0 A_1 A_2	000, 001, 002, 100, 101, 102, 200, 201, 202 010, 011, 012, 110, 111, 112, 210, 211, 212 020, 021, 022, 120, 121, 122, 220, 221, 222	00, 01, 02, 09, 10, 11, 18, 19, 20 03, 04, 05, 12, <u>13</u> , 14, 21, 22, 23 06, 07, 08, 15, 16, 17, 24, 25, 26
3.	A_0 A_1 A_2	000, 001, 002, 010, 011, 012, 020, 021, 022 100, 101, 102, 110, 111, 112, 120, 121, 122 200, 201, 202, 210, 211, 212, 220, 221, 222	00, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08 09, 10, 11, 12, <u>13</u> , 14, 15, 16, 17 18, 19, 20 21, 22, 23, 24, 25, 26

Таблица 32

Этап сорти- ровки	Нако- питель	Номера направлений сортировки	
		Четверичная система счисления	Десятичная система счисления
1.	A_0	<u>00</u> , <u>10</u> , <u>20</u> , <u>30</u>	00, 04, 08, 12
	A_1	<u>01</u> , <u>11</u> , <u>21</u> , <u>31</u>	01, 05, 09, <u>13</u>
	A_2	<u>02</u> , <u>12</u> , <u>22</u> , <u>32</u>	02, 06, 10, 14
	A_3	<u>03</u> , <u>13</u> , <u>23</u> , <u>33</u>	03, 07, 11, 15
2.	A_0	<u>00</u> , <u>01</u> , <u>02</u> , <u>03</u>	00, 01, 02, 03
	A_1	<u>10</u> , <u>11</u> , <u>12</u> , <u>13</u>	04, 05, 06, 07
	A_2	<u>20</u> , <u>21</u> , <u>22</u> , <u>23</u>	08, 09, 10, 11
	A_3	<u>30</u> , <u>31</u> , <u>32</u> , <u>33</u>	12, <u>13</u> , 14, 15

Общая сортировка предусматривает деление первичного (входного) потока ПО на крупные (обобщенные) направления например: Север, Юг, Восток, Запад, Центр.

Детальная сортировка предусматривает деление первичного или вторичного потока, созданного почтовыми отправлениями одного из общих направлений на конкретные направления с которыми осуществляется обмен почты.

Для ПО адресованных в крупные города выделяются отдельные направления сортировки и предусматриваются соответствующие накопители.

Существенное уменьшение или полное исключение затрат времени на смену программ сортировки возможно за счет совмещения во времени отмеченных видов сортировки с одновременной разгрузкой соответствующих накопителей сортировочной машины.

На рис. 27 приведены схемы сортировки с безостановочной сменой программ сортировки. Для обеспечения безостановочной сортировки ПО накопители сортировочной машины разделяются на три группы: накопители общей сортировки, накопители выделенных направлений сортировки и накопители детальной сортировки. Изменение программ сортировки выполняется в три этапа, в течение которых одни группы накопителей загружаются, а другие – разгружаются.

На первом (подготовительном) этапе (рис. 27,а) осуществляется переход к сортировке первичного потока на все направления общей сортировки и выделенные направления сортировки. Накопители детальной сортировки, загруженные по предыдущей программе сортировки, разгружаются. Направления сортировки на этом этапе совпадают во всех программах сортировки.

На втором (основном) этапе (рис. 27,б) осуществляется переход к сортировке первичного потока по новой программе на все направления общей сортировки, кроме того, для которого предусматривается детальная сортировка выделенного потока. Соответствующий накопитель общего направления сортировки разгружается.

На третьем (завершающем) этапе (рис.27,в) осуществляется переход к сортировке вторичного потока от накопителя общего направления сортировки, разгруженного на втором этапе, на направления детальной сортировки. Накопители общей сортировки и выделенных направлений по мере необходимости разгружаются. После выполнения третье-го этапа имеется возможность продлить сортировку по текущей программе, вернувшись ко второму этапу, или осуществить переход к следующей программе сортировки, вернувшись к первому этапу.

Таким образом, осуществляется совмещение во времени сортировки почтовых отправлений с разгрузкой накопителей сортировочной машины.

19.5. Организация многоэтапной сортировки почты

Внедрение многоэтапной сортировки почты вызвано тем, что необходимое количество направлений сортировки многократно превышает количество накопителей сортировочной машины в системе автоматизированной сортировки почты или количество ячеек сортировочного шкафа в системах ручной сортировки почты. Учитывая, что количество направлений сортировки N , количество накопителей сортировочной машины n и количество этапов сортировки k , связанные соотношением $N = n^k$, реально количество этапов сортировки не превышает трех. Кроме сортировки должна быть обеспечена упаковка почтовых отправлений до объектов назначения разных уровней иерархии.

Введем следующие обозначения:

G – несортированная совокупность почтовых отправлений;

G_i, H_i, A_i ($i = 1, 2, \dots, n$) соответственно неупакованные сортировочные группы, упакованные сортировочные группы, ячейки для временного хранения неупакованных или упакованных сортировочных групп первого этапа сортировки;

G_{ij}, H_{ij}, A_{ij} ($i, j = 1, 2, \dots, n$) – соответственно неупакованные сортировочные группы, упакованные сортировочные группы, ячейки для временного хранения неупакованных или упакованных сортировочных групп второго этапа сортировки;

$G_{ijk}, H_{ijk}, A_{ijk} (i, j, k = 1, 2, \dots, n)$ – соответственно неупакованные сортировочные группы, упакованные сортировочные группы, ячейки для временного хранения неупакованных или упакованных сортировочных групп третьего этапа сортировки.

На рис. 26 приведена обобщенная схема трёхэтапной сортировки и упаковки ПО, в округленных рамках представлены обозначения сортированных групп, в прямоугольных рамках – обозначения упаковок соответствующих сортировочных групп; цифрами обозначены:

0 – несортированная совокупность ПО G ;

1 – сортировочные группы первого этапа сортировки

$G_i, H_i, A_i (i = 1, 2, \dots, n)$

2 – сортировочные группы второго этапа сортировки

$G_{ij} (i, j = 1, 2, \dots, n)$;

3 – сортировочные группы третьего этапа сортировки

$G_{ijk} (i, j, k = 1, 2, \dots, n)$;

4 – упаковки сортировочных групп третьего этапа сортировки $H_{ijk} (i, j, k = 1, 2, \dots, n)$;

5 – упаковки сортировочных групп второго этапа сортировки $H_{ij} (i, j = 1, 2, \dots, n)$, содержащие в себе упаковки сортировочных групп третьего этапа сортировки $H_{ijk} (i, j, k = 1, 2, \dots, n)$;

6 – упаковки сортированных групп первого этапа сортировки $H_i (i = 1, 2, \dots, n)$, содержащие в себе упаковки сортировочных групп второго этапа сортировки $H_{ij} (i, j = 1, \dots, n)$, содержащие, в свою очередь, упаковки сортировочных групп третьего этапа сортировки $H_{ijk} (i, j, k = 1, 2, \dots, n)$.

Ячейки для временного хранения сортированных групп на рис. 26 не показаны.

Литература: [2] p-5. [13].

20. Общие положения распространения периодических печатных изданий

Распространение периодических печатных изданий, зарегистрированных в установленном порядке, осуществляется согласно договорам, заключенным между редакциями и издателями или типографиями; между редакциями (издателями) и распространителями, администрациями транспортных предприятий.

Субъекты издательского дела, внесенные в Государственный реестр Украины издателей, изготовителей и распространителей издательской продукции, заключают договора на распространение периодических изданий с физическими и юридическими лицами, которые занимаются распространением периодических печатных изданий, в соответствии с действующими правилами.

С целью сокращения сроков доставки газет подписчикам могут создаваться пункты децентрализованного печатания газет.

Администрации транспортных предприятий Министерства транспорта и связи Украины при составлении расписания движения транспорта могут учитывать предложения Украинского государственного предприятия почтовой связи "Укрпочта" для сокращения сроков доставки печати.

20.1. Организация сортировки периодических изданий в газетно-журнальных экспедициях

Целью сортировки (экспедирования) периодических изданий в газетно-журнальных экспедициях (ГЖЭ) является формирование из этих изданий так называемых единых посылов (ЕП), каждый из которых содержит все периодические издания, которые направляются в каждый из газетно-журнальных узлов (пунктов распространения).

Задача экспедирования заключается в следующем. ГЖЭ получает от типографий одним или несколькими поступлениями тиражи m периодических изданий. Задана матрица $\|v_{ij}\|$ ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$) деления тиражей указанных m периодиче-

ских изданий между n газетно-журнальными узлами, графики поступления периодических изданий к ГЖЭ и графики отправления ЕП в газетно-журнальные узлы. Необходимо минимизировать время сортировки периодических изданий в ГЖЭ.

Поскольку основным видом сортировки периодических изданий в ГЖЭ является сортировка газет, в дальнейшем рассматриваются вопросы лишь их сортировки, хотя многие из этих вопросов имеют непосредственное отношение и к сортировке журналов.

На рис. 28 приведен общий вид матрицы „Газеты – Узлы” $\|v_{ij}\|$ ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$), элемент (v_{ij}) которой определяет количество экземпляров газеты Γ_i , направляемых в узел B_j . Сумма всех элементов строки i ($i = 1, 2, \dots, m$) матрицы $\|v_{ij}\|$ равняется тиражу $V(\Gamma_i)$ газеты Γ_i , поступающей в ГЖЭ

$$\sum_{j=1}^n v_{ij} = V(\Gamma_i).$$

Сумма всех элементов столбца j ($j = 1, 2, \dots, n$) матрицы $\|v_{ij}\|$ равняется суммарному количеству экземпляров $V(B_j)$ всех газет, направляемых ЕП к узлу B_j

$$\sum_{i=1}^m v_{ij} = V(B_j).$$

Возможны два метода формирования ЕП в ГЖЭ, иллюстрация которых приведена на рис. 29

Согласно рис. 29 (метод А) обход элементов матрицы осуществляется по строкам слева – направо и сверху – вниз. При наличии одного рабочего места сортировки газет последовательность формирования ЕП в узлы B_1, B_2, \dots, B_n непосредственно совпадает с указанной на рис. 29,а.

При наличии m рабочих мест сортировки газет за каждым рабочим местом закрепляется газета одного наименования, формирование ЕП до узлов B_1, B_2, \dots, B_n осуществляется одновременно по всем строкам матрицы.

	y_1	...	y_j	...	y_n
Γ_1	V_{11}		V_{1j}		V_{1n}
...					
Γ_i	V_{i1}		V_{ij}		V_{in}
...					
Γ_m	V_{m1}		V_{mj}		V_{mn}

Рис. 28

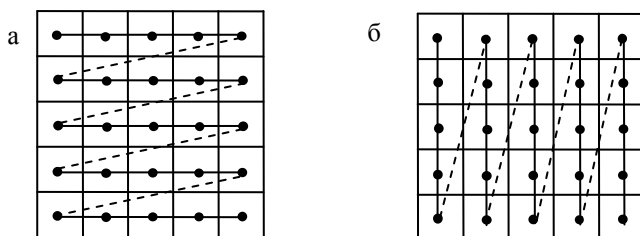


Рис. 29

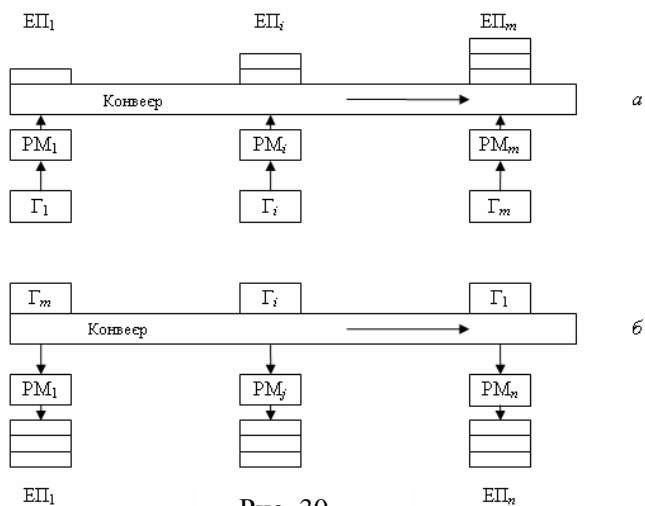


Рис. 30

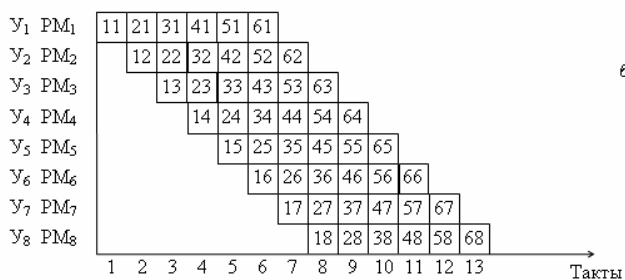
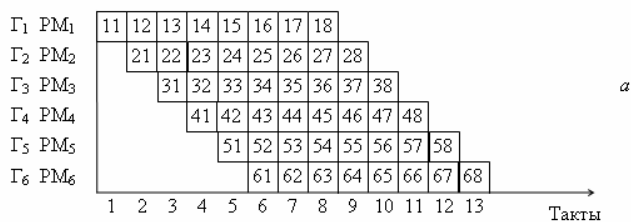


Рис. 31

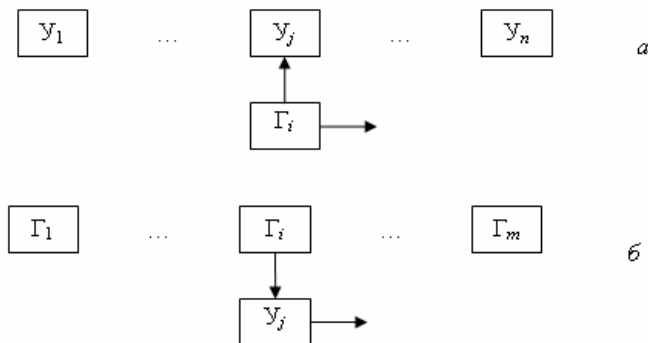


Рис. 32

Каждый из методов формирования ЕП может быть реализован с использованием неподвижных рабочих мест и с использованием подвижных рабочих мест. На рис. 30 приведена иллюстрация формирования ЕП по методам А и Б при использовании неподвижных рабочих мест. В варианте рис. 30,а (формирование ЕП по методу А) рабочие места PM_1, PM_2, \dots, PM_m закреплены за газетами $\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_m$, которые заранее доставляются на соответствующие рабочие места; на каждом рабочем месте PM_i ($i = 1, 2, \dots, m$) к ранее сформированным частям ЕП до узлов B_1, B_2, \dots, B_n в составе газет $\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_{i-1}$ добавляется газета Γ_i .

По конвейеру в стартстопном режиме перемещаются ранее сформированные части ЕП до узлов B_1, B_2, \dots, B_n . На рабочих местах PM_1, PM_2, \dots, PM_m сортировщики одновременно отсчитывают от газет, расположенных на их рабочих местах, количество газет, предназначенное для этих узлов, и прибавляют их к указанным частям ЕП, расположенным перед ними на конвейере. После этого конвейер перемещает расположенные на нем части ЕП к следующим рабочим местам.

В варианте рис. 30,б (формирование ЕП по методу Б) рабочие места PM_1, PM_2, \dots, PM_n закреплены за узлами B_1, B_2, \dots, B_n ; на каждом рабочем месте PM_j ($j = 1, 2, \dots, n$) формируется ЕП в соответствующей узел B_j .

По конвейеру в стартстопном режиме перемещаются газеты $\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_m$. На рабочих местах PM_1, PM_2, \dots, PM_n сортировщики одновременно отсчитывают от газет, расположенных перед ними на конвейере, необходимое количество газет, предназначенных для закрепленных за рабочими местами узлов, и прибавляют эти газеты к формируемым на рабочих местах ЕП. После этого конвейер перемещает размещенные на нем газеты к следующим рабочим местам.

При использовании стартстопных конвейеров для перемещения газет в процессе формирования ЕП необходимо учитывать, что одновременное формирование ЕП из газет разных наименований, к разным узлам, на разных рабочих местах нуждается в его синхронизации с тактом работы конвейера. При этом такт работы конвейера состоит из двух частей: первой,

используемой собственно для сортировки газет на рабочих местах, и второй, используемой для перемещения газет между рабочими местами.

На рис.31 приведен пример временных диаграмм конвейерной сортировки газет 6 наименований до 8 узлов (а – по методу А, б – по методу Б).

На рис. 32 приведена иллюстрация формирования ЕП по методам А и Б при использовании подвижных рабочих мест.

Сортировка по методам А и Б имеет как свои преимущества, так и свои недостатки.

Основным преимуществом сортировки газет с неподвижными рабочими местами является использование старто-стопного конвейера. Наличие единого средства для транспортировки газет между рабочими местами дает возможность использовать простую техническую реализации автоматизированной системы сортировки газет с программным управлением, в которой операции по подсчету количества газет, предназначенных для формирования ЕП на каждом рабочем месте, выполняются автоматически.

Недостатками сортировки газет с неподвижными рабочими местами является низкая эффективность использования рабочих мест, обусловленная тем, что, вследствие неравномерной нагрузки рабочих мест, такт работы конвейера определяется сортировщиком рабочего места с максимальной нагрузкой, а на остальных рабочих местах наблюдаются простои.

Существующая практика выравнивания нагрузки рабочих мест путем закрепления за одним рабочим местом газет двух или нескольких наименований, или закрепление за одним рабочим местом двух или нескольких узлов, хотя и приводит к сокращению количества рабочих мест, но нуждается в их соответствующем расширении и усложняет работу сортировщиков.

Основным преимуществом сортировки газет с подвижными рабочими местами является высокая эффективность использования рабочих мест, обусловленная тем, что такт ручного или механизированного перемещения рабочего места задает сам сортировщик в зависимости от количества экземпляров газеты G_i , необходимых для формирования ЕП в узел B_j . Благодаря

этому при наличии одного подвижного рабочего места его простои полностью исключаются, а при наличии нескольких подвижных рабочих мест могут наблюдаться простои, обусловленные тем, что следующие рабочие места за счет меньших количеств экземпляров газет в ЕП к следующим узлам, настигают предыдущие подвижные рабочие места.

Недостатком сортировки газет с подвижными рабочими местами является сложность её автоматизации, обусловленная автономным перемещением рабочих мест.

Важным преимуществом сортировки по методам А и Б с подвижными рабочими местами, а также сортировки газет по методу Б с неподвижными рабочими местами является возможность формирования ЕП в газетно-журнальные узлы непосредственно в контейнерах, которые направляются в указанные узлы, благодаря чему исключается присутствующая при сортировке газет по методу А с неподвижными рабочими местами операция по перегрузке сформированных на конвейере ЕП в контейнеры.

Обобщая возможности разных методов сортировки газет в ГЖЭ можно сделать следующие выводы:

- сортировка по методам А и Б с неподвижными рабочими местами предпочтительна при условии больших тиражей газет;
- сортировка по методам А и Б с подвижными рабочими местами используется при малых тиражах газет.

Существующая тенденция роста количества наименований газет с малыми тиражами, обуславливает целесообразность применения комбинированной сортировки газет. При такой сортировке газет, тиражи которых остаются большими, осуществляется с использованием неподвижных рабочих мест, а сортировка газет, тиражи которых малы, с использованием подвижных рабочих мест. При этом части ЕП, сформированные с использованием неподвижных и подвижных рабочих мест, объединяются при формировании контейнеров, которые направляются в газетно-журнальные узлы.

Литература: [1] p-10,8 [2] p-5, 11.

21. Создание предпосылок внедрения средств автоматизированной обработки почты в региональных объектах сети почтовой связи

Системы автоматизированной обработки почты, прежде всего ПК, представляют собой дорогостоящие комплексы и машины с высокой стоимостью технического обслуживания, диагностики и ремонта. Основными предпосылками внедрения таких систем является:

- концентрация почтовых потоков в региональных объектах;
- выделение интервалов времени, достаточных для обработки почты в региональных объектах;
- экономическая эффективность.

Концентрация почтовых потоков в региональных объектах необходима для обеспечения эффективного функционирования систем автоматизированной обработки почты.

Так, техническая производительность современных писемосортировочных машин (ПСМ) составляет 30 000 писем в час. Опыт европейских стран и бывшего СССР свидетельствует, что использование ПСМ оправдывает себя лишь при условии полезной работы не менее 16 часов в сутки, т. е., при условии поступления в региональный объект на сортировку не менее 480 тыс. писем в сутки.

Объемы письменной корреспонденции в Украине сегодня составляют близко 350 млн. писем за год (около 1 млн. писем в сутки). Хотя теоретически на автоматизированную обработку в региональных объектах могут быть направлены потоки письменной корреспонденции от всех объектов почтовой связи, которые им подчинены, однако с учетом установленных нормативных сроков $D + 2$ пересылки местной корреспонденции и корреспонденции, которая пересылается между населенными пунктами одной области, указанная корреспонденция, изымается в окружных объектах и на автоматизированную обработку в региональных объектах не поступает.

Объемы потоков письменной корреспонденции, которые потенциально могут поступить на обработку в РО, зависят от

принятой технологии обработки письменной корреспонденции в ОО.

Экономическая эффективность внедрения систем автоматизированной обработки почты определяется соотношением стоимости автоматизированной и ручной обработки почты.

При определении отмеченного соотношения следует учитывать принципиальное отличие автоматизированной и ручной обработки почты. Стоимость автоматизированной обработки почты определяется, в первую очередь, капитальными и эксплуатационными расходами, связанными с внедрением систем автоматизированной обработки почты, и практически не зависит от объемов обрабатываемой почты. Стоимость ручной обработки почты, напротив, определяется, главным образом, объемами обрабатываемой почты и практически не связана с капитальными расходами.

Исходя из примерной стоимости ПСМ около 4 млн. евро (по состоянию на май 2008 г.) и планируемого срока ее эксплуатации около 10 лет, с учетом всех отчислений, суммарные расходы составят 800 тыс. евро (5,1 млн. грн.) за год или 2200 евро (14 тыс. грн.) в сутки. С другой стороны, для ручной сортировки 480 тыс. писем в сутки с нормативной производительностью 2 000 писем в час необходимо 240 чел.-часов. При заработной плате сортировщика около 1000 грн. в месяц, стоимость сортировки 480 тыс. писем составит около 1400 грн. (187 евро) в сутки.

Таким образом, стоимость машинной сортировки оказывается в 10 раз выше стоимости ее ручной сортировки, следовательно сегодня еще не существует экономических предпосылок внедрения систем автоматизированной обработки почты. Впрочем, с ростом заработной платы сортировщиц и ее приближением к европейскому уровню появятся и экономические предпосылки указанного внедрения.

Так, количество писем, которое приходится на одного отправителя за год, по данным ВПС составляла: в США – 660,0, в Германии – 256,1, в Польше – 55,1, в России – 7,9, в Украине – 7,6. С ростом благосостояния населения, развитием малого и среднего предпринимательства можно надеяться на

рост указанного количества писем в Украине, хотя бы до уровня Польши, т. е. в 8 раз, что окажется достаточным для эффективной работы приблизительно 12 ПСМ.

Выделение интервалов времени, достаточных для обработки почты в региональных объектах, представляет собой предпосылку внедрения систем автоматизированной обработки почты, тесно связанную с концентрацией почтовых потоков в региональных узлах. Эффективность применения ПСМ требует их непрерывной работы в течение не меньше 16 часов в сутки.

Для максимизации интервалов времени, которые могут быть выделены для предварительной ручной обработки письменной корреспонденции в ОО, т. е. для минимизации количества рабочих мест в ОО, сокращения задержки пересылки письменной корреспонденции, обусловленной ее автоматизированной обработкой, и для экономии эксплуатационных расходов полезная работа ПСМ должна быть безостановочной.

Безостановочная работа ПСМ может быть обеспечена за счет предварительного накопления в РО письменной корреспонденции, которая поступает на автоматизированную обработку с почтовыми маршрутами ОО – РО, т. е., за счет более раннего отправления этих маршрутов из ОО.

Однако, как само предварительное накопление письменной корреспонденции в РО, так и раннее отправление почтовых маршрутов ОО – РО, приводят к росту расходов на обработку письменной корреспонденции.

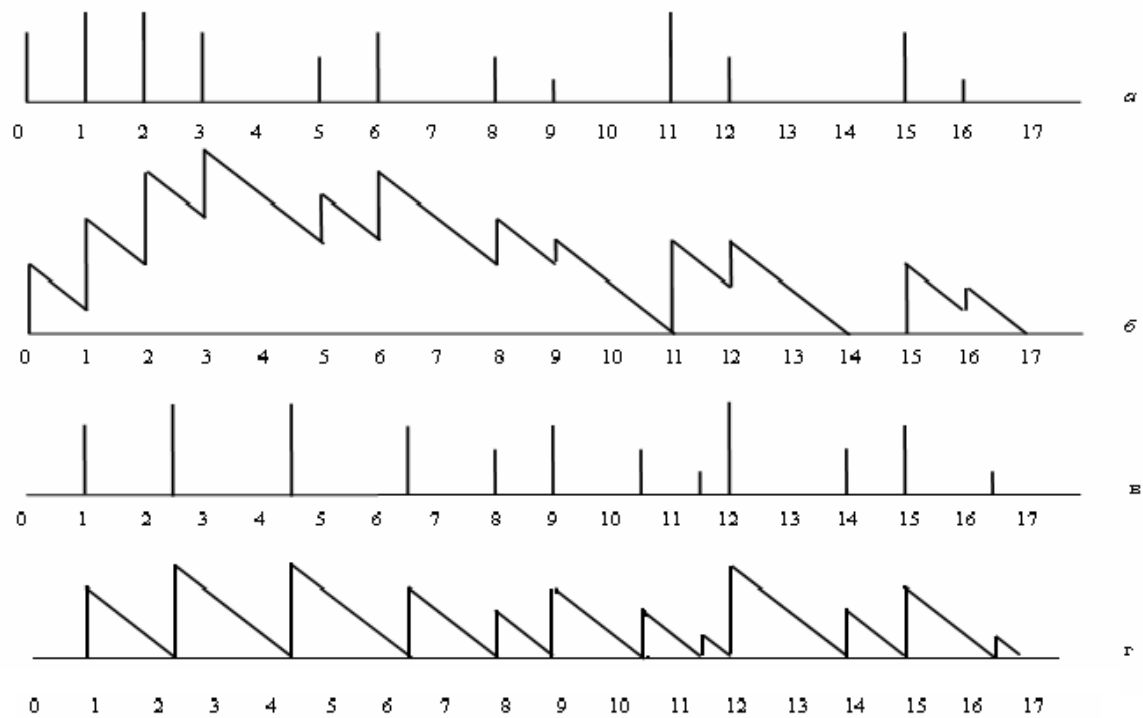


Рис. 33

Первое обусловлено тем, что предварительное накопление письменной корреспонденции в РО нуждается в увеличении количества накопителей предварительного накапливания или увеличения их емкости. Второе – тем, что раннее отправдение маршрутов ОО – РО приводит к сокращению интервала времени, которое может быть выделено для предварительной обработки письменной корреспонденции в ОО, в частности, для выделения местной и областной корреспонденции, вследствие чего возникает потребность в увеличении количества рабочих мест для обработки письменной корреспонденции в ОО.

Исходя из этого, непрерывную работу ПСМ можно обеспечить за счет определения наиболее позднего времени отправления маршрутов ОО в РО, при этом увеличивается интервал времени, который выделяется для предварительной обработки письменной корреспонденции в ОО.

На рис. 33 приведены временные графики поступления и сортировки письменной корреспонденции в РО.

Литература: [2] p-5,13 [17].

22. Обработка письменной корреспонденции в объектах почтовой связи

Обработка почтовых отправлений – совокупность производственных операций, которые обеспечивают подготовку принятых почтовых отправлений к пересылке по назначению и доставке (вручению) получателю.

Разборка – производственная операция предварительной обработки письменной корреспонденции: разделение ее по видам, категориям, разрядам, габаритам, массе, жесткости [3].

Лицовка – производственная операция предварительной обработки письменной корреспонденции, для установки адресной стороны письма в положение, удобное для выполнения операций штемпелевания и чтения адреса.

Штемпелевание – производственная операция нанесения отпечатка календарного штемпеля на почтовое отправление

для обозначения места, даты и времени его принятия (поступления на объект почтовой связи) и гашения знака почтовой оплаты.

Приписка почтового отправления – производственная операция, которая заключается во внесении реквизитов почтовых отправлений в специальный документ с целью контроля за их прохождением к месту назначения. Большая часть писем пересылается путем их упаковывания группами, в постпакетах.

Постпакет – письменная корреспонденция (пачка писем и почтовых карточек), бланки почтовых переводов, сгруппированные по видам и признакам направления, перевязанные или запакованные в бумажную или полиэтиленовую оболочку и оформленные в соответствии с установленными правилами.

Важными операциями обработки исходящей почты является операция формирования постпакетов и их сортировка с последующей упаковкой в почтовые мешки для дальнейшей транспортировки.

22. 1. Принцип построения системы индексации почтовой связи Украины

Система индексации почтовой связи Украины построена по иерархическому принципу на основе пятизначной структуры индекса. Цифры индекса отображают соответствующие уровни иерархии сети объектов почтовой связи и соответствующие им уровни сортировки почтовых отправлений. Принципы построения системы индексации, почтовой связи Украины приведены в табл. 33.

Первая и вторая цифры индекса обозначают областной центр или территорию области. Предусмотрены три варианта использования третьей, четвертой и пятой цифр индекса при индексации областных центров.

В первом варианте эти цифры индекса обозначают номер одного из тысячи возможных отделений связи.

Во втором варианте третья цифра индекса обозначает номер одного из десяти возможных узлов сортировки, а четвер-

тая и пятая – номер одного из ста возможных отделений связи, которые обслуживаются отмеченным узлом.

В третьем варианте третья цифра обозначает номер одного из десяти возможных объектов сортировки, четвертая – номер одного из десяти возможных объектов доставки, которые обслуживаются указанным объектом сортировки, а пятая – номер одного из десяти возможных отделений связи, которые обслуживаются отмеченным объектом доставки.

При индексации областей третья цифра индекса обозначает номер города областного подчинения или районного центра области. Предусмотрены два варианта использования четвертой и пятой цифр индекса при индексации областей.

В первом варианте эти цифры индекса обозначают номер одного из ста возможных отделений связи города или района. Во втором варианте четвертая цифра индекса обозначает номер одного из десяти возможных объектов доставки города или территориальных объединений отделений связи, а пятая – номер одного из десяти возможных отделений связи, которые обслуживаются отмеченным узлом доставки или входят в отмеченное объединение отделений связи.

Таблица 33

Цифры индекса				
1	2	3	4	5
Областной центр	Отделение связи			
	Объект сортировки	Отделение связи		
	Объект сортировки	Объект доставки	Отделение связи	
Область	Город, районный центр	Отделение связи		
		Объект доставки	Отделение связи	

23. Автоматизированные линии обработки письменной корреспонденции

Автоматизированные линии имеют разнообразную структуру и конструктивное выполнение в зависимости от их назначения, уровня автоматизации и конкретных условий применения. Выбор взаимного размещения и способов связи отдельных машин решается задачами компоновки линий. Одной из важнейших задач компоновки линий является обеспечение высокой производительности как отдельных машин, так и линий в целом. По характеру транспортных связей между отдельными машинами и распределения между ними запасов обрабатываемых почтовых отправок, автоматизированные линии разделяются на три группы:

- линии с жесткой связью между всеми рабочими позициями (машинами);
- линии с гибкой связью между всеми рабочими позициями;
- линии с полугибкой связью, в которых гибко связаны отдельные звенья машин.

В линиях с жесткой связью при остановке одной из машин, все другие также останавливаются, потому что между ними отсутствуют промежуточные накопители запаса почтовых отправок, которые в необходимое время могут вводиться в машину.

В линиях с гибкой связью за счет установки промежуточных (буферных) накопителей между всеми рабочими позициями, остановка любой машины не приводит к остановке линии из-за несвоевременного поступления ПО до тех пор, пока не исчерпаются ПО из буфера или переполнятся соответствующие накопители (Рис. 34).

В линиях с полугибкой связью применяются звенья машин с жесткой связью, между которыми установлены промежуточные накопители. В случае остановки предыдущего звена, следующее звено получает ПО из промежуточного накопителя.

Если предыдущее звено работает, а последующее останавливается, то ПО из предыдущего звена поступают к

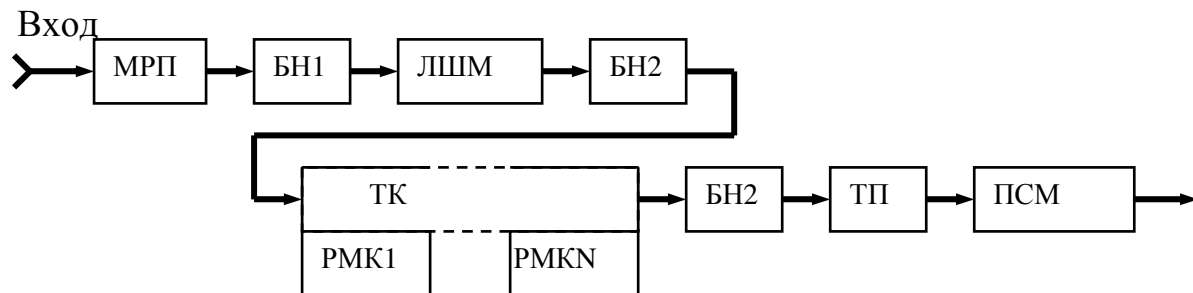


Рис. 34

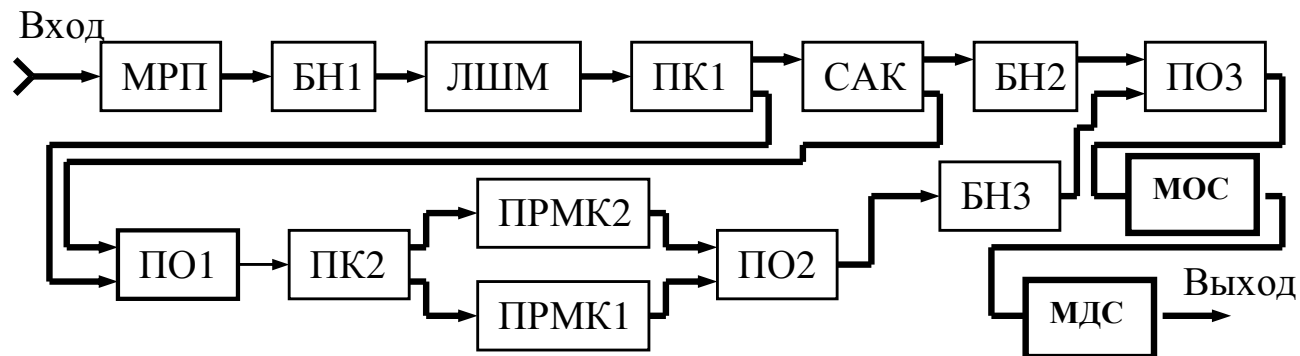


Рис. 35

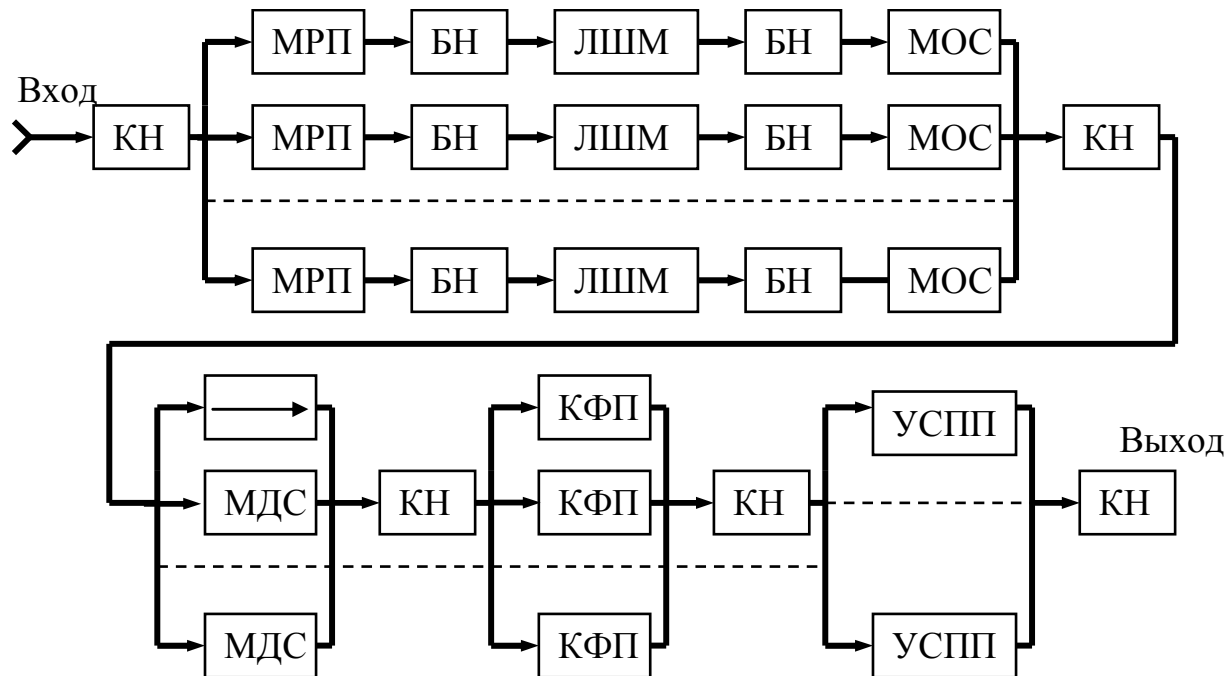


Рис. 36

промежуточному накопителю, который находится между звеньями.

На рис.34 приведена структурная схема однонаправленной линии обработки письменной корреспонденции. На входе линии машина разборки писем (МРП) выполняет селекцию нестандартных по размерам и жесткости писем. Стандартные письма через буферный накопитель (БН1) поступают к личувочно-штемпелевальной машине (ЛШМ), которая обеспечивает селекцию писем без почтовых марок, лицевку и штемпелевание стандартной корреспонденции, ее накопление в буферном накопителе БН2. Из БН2 корреспонденция поступает по транспортным каналам (ТК) к рабочим местам кодировки (РМК). На рабочих местах кодировки (при отсутствии почтового индекса) операторы с помощью клавишных пультов выполняют кодировку писем, в соответствии с адресом для обеспечения дальнейшей автоматизированной сортировки ПК.

Литература: [2] р-7, [5] р-3.

23.1. Автоматизированная линия с системой кодирования

На рис.35. приведена схема компоновки однонаправленной автоматизированной линии. Как и предыдущая линия, она выполнена путем последовательной сборки агрегатов с гибкой связью. Существенное повышение уровня автоматизации этой линии достигается за счет применения системы автоматической кодировки (САК). Из МРП стандартные письма поступают к ЛШМ, которая оборудована оптико-электрическим устройством выявления наличия цифрового почтового индекса, наносимого на поверхность письма отправителем. При наличии почтового индекса письма из ЛШМ поступают в оптическую электронную систему автоматической сортировки, а при отсутствии индекса – к рабочим местам кодировки (РМК). Письма с

нечетко написанными цифровыми знаками почтового индекса также поступают к РМК.

После кодировки письма транспортируются к машине общей сортировки МОС, из которой их соответствующая часть поступает к машине детальной сортировки МДС. Между машинами установлены буферные накопители БН1, БН2, БН3, обеспечивающие гибкие межагрегатные связки с помощью межоперационной транспортно-распределительной системы (ТРС) с устройствами коммутации ПК1, ПК2, ПК3 и объединение потоков писем ПО1, ПО2, ПО3.

23.2. Многопоточная автоматизированная линия

На рис. 36 приведена схема многонаправленной автоматизированной линии обработки письменной корреспонденции. На входе и между параллельно соединенными машинами установлены комплексы накопления и распределения (КН), а между последовательно соединенными машинами – буферные накопители БН. Из МРП и ЛШМ корреспонденция поступает в МОС. На этих машинах выполняется сортировка ПК на областные центры, которая подлежит в дальнейшем детальной сортировке в данном центре (объекте).

После машин общей сортировки устанавливается общий для всех этих машин групповой накопитель (комплекс накопления), из которого одна часть корреспонденции поступает к машинам детальной сортировки МДС, а вторая часть (в адрес больших городов и областных центров) – мимо этих машин и через накопитель к комплексам формирования постпакетов (КФП). Сформированные постпакеты поступают через накопитель к установкам сортировки постпакетов УСПП по направлениям, в соответствии с расписанием средств их внешней транспортировки. Применение многочисленных средств межоперационного накопления КН и БН позволяет значительно сократить простои и повысить коэффициент использования линии.

23.3. Автоматизированная линия с использованием универсальной письмосортировочной машины

При использовании универсальных письмосортировочных машин общая и детальная сортировка выполняется одной универсальной ПСМ, где возвращение части писем для детальной сортировки после их общей сортировки осуществляется с помощью отдельного звена конвейера. Горизонтальная или вертикальная транспортировка писем от ПСМ к КФП осуществляется конвейером. Комплекс оборудования автоматизированной линии целесообразно размещать на верхнем этаже, а на нижнем – оборудование для взаимодействия с внешним транспортом. Управление линией осуществляется из централизованного управляющего комплекса (ЦУК), путем двустороннего обмена информацией с машинами линии и информационно-вычислительной сетью предприятия связи. Внедрение данной автоматизированной линии обеспечивает повышение производительности труда. Обычная письмосортировочная машина при производительности 30 тысяч писем в час повышает производительность труда в 15 раз.

Литература: [5] p-3.

24. Машины разборки писем

Машины разборки писем (МРП) предназначены для выделения из общей массы ПК, загруженной в них, писем (почтовых карточек) соответствующих размеров, жесткости и массы, пригодных для дальнейшей автоматизированной обработки лицевочно-штемпелевальными и письмосортировочными машинами. МРП решает задачи разделения корреспонденции на стандартную, для ее последующей машинной обработки, и нестандартную, для ручной обработки.

Функциональные узлы автоматических МРП должны обеспечивать выполнение следующих операций: из загруженных валом в машину писем формируется поток для дальнейшего анализа признаков ПК разборки; анализ писем по массе,

габаритам и жесткости; выделение нестандартной корреспонденции и ее временное хранение в специальных накопителях; подбор стандартных писем и их последовательная передача ко входу автоматической лицевочно-штемпелевальной машины через временное их хранение в накопителях.

Машина разборки писем, согласно приведенным выше требованиям, состоит из формователя потока писем, устройства анализа признаков разборки, транспортно-распределительной системы и накопителей для временного хранения корреспонденции.

Обобщена структурная схема МРП приведена на рис.37. Формирователь потока писем (ФПП) включает устройство загрузки (УЗ), выполненное в виде бункера и транспортер-формирователь (ТФ), который благодаря специальной конструкции формирует поток писем для возможности анализа признаков их разделения по габаритам и жесткости.

Слишком большая по размерам (негабаритная) корреспонденция отделяется на входе и поступает к месту ручной обработки, а вся остальная – к анализатору-селектору.

Анализатор-селектор включает устройства транспортировки, анализа и коммутации для разборки корреспонденции по предварительно установленным величинам размеров, жесткости, которые определяются требованиями дальнейшей обработки в ЛШМ и ПСМ. Для этого письма должны проходить операцию сепарации – четкого их отделения одного от другого.

Для обеспечения возможности их поштучной обработки в устройствах анализатора, письма двигаются к анализирующим устройствам с соответствующим интервалом.

Для надежной сепарации перед сепаратором (С) устанавливается анализатор толщины писем (АТП). Письма, толщина которых превышает приемлемое значение для следующих устройств машинной обработки, направляются к накопителю толстых писем (НТП).

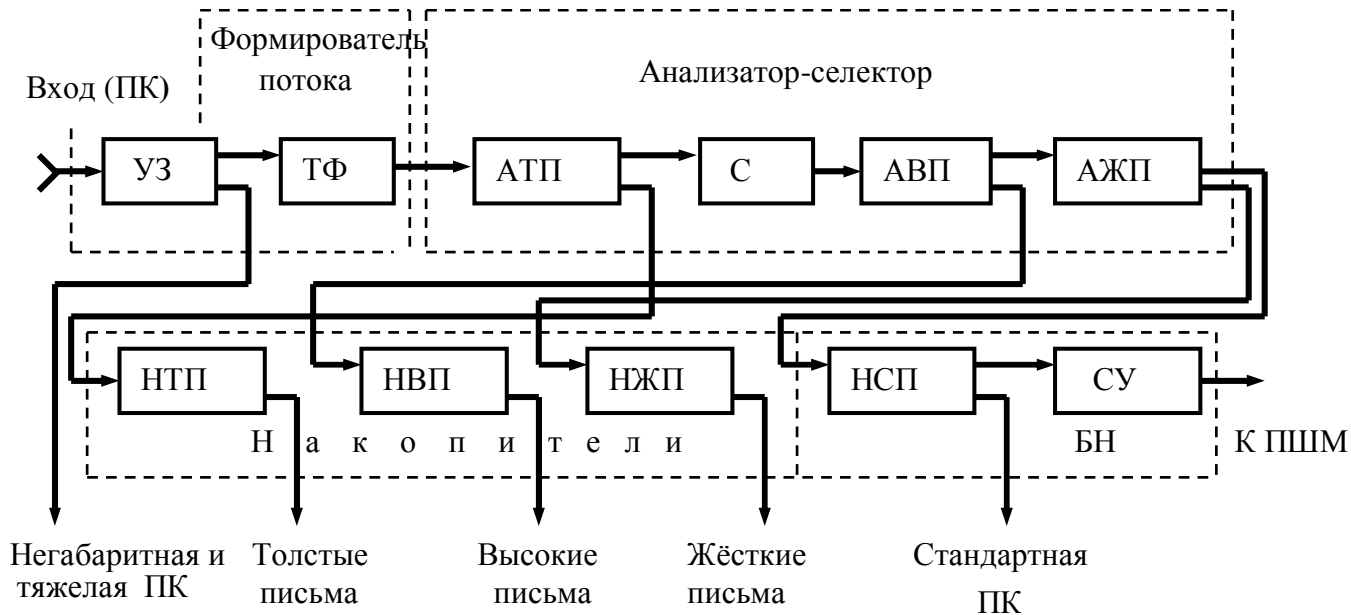


Рис. 37

После сепарации анализатор высоты писем (АВП) обнаруживает высокие письма и направляет их к накопителю высоких писем (НВП). Все остальные письма поступают к анализатору жесткости писем (АЖП). Письма с жесткими вложениями (значки, монеты и тому подобное) направляются к накопителю жестких писем (НЖП), а все остальные (стандартные) письма – к накопителю стандартных писем (НСП), при работе МРП в автономном режиме. Из буферного накопителя (БН), письма с помощью сепаратора согласования (СС) формируются в поток и поступают с соответствующим интервалом к ЛШМ.

Применение буферного (промежуточного) накопителя позволяет согласовывать производительность МРП и ЛШМ, при их использовании в составе автоматизированной линии обработки письменной корреспонденции, а также обеспечивать работу ЛШМ при кратковременных вынужденных остановках МРП.

25. Лицовочно-штемпелевальные машины

Лицовочно-штемпелевальные машины предназначены для гашения знаков почтовой оплаты, нанесения отпечатки календарного штемпеля на письма и почтовые карточки, с предшествующим поворотом их в позицию, удобную для механического штемпелевания и считывания адресных признаков. Кроме лицевки и штемпелевания ЛШМ распределяют корреспонденцию по определенным признакам на: местную, иногороднюю, простую, заказную, индексированную, неиндексированную, лицованную, не лицованную (нестемпелеванную) и другую. Количество приведенных операций обработки корреспонденции в ЛШМ и обязательное наличие некоторых из них определяется спецификой ее приложения. Например, если ЛШМ используется вместе с ПСМ, то наличие операции деления корреспонденции по признакам индексации является необходимой с точки зрения эффективного использования ПСМ.

25.1 Принципы построения ЛШМ

В основе построения ЛШМ лежит принцип формирования потока последовательной транспортировки писем и ее коммутации по определенным признакам в соответствии с видами корреспонденции и операций ее обработки – лицовка, штемпелевание.

Согласно приведенному принципу состав автоматической ПШМ включает:

1. Устройство ввода (УВ) – обеспечивает механизированную подачу писем к сепаратору, который отделяет их по одному из стопы и направляет в зону считывания признаков лицовки.

2. Устройство анализа (УА) – определяет положение письма для последующего его поворота (ориентации) в позицию штемпелевания и другие признаки в соответствии с операциями обработки приведенными выше. Определение положения письма может выполняться фотоэлектрическим, магнитным, электрическим и механическим способами. Наиболее распространенным (современным) является фотоэлектрический способ, при котором как признаки положения (лицовка) письма используются обычные или специальные марки и специальные знаки.

3. Устройства коммутации – (УК) обеспечивают коммутацию потока корреспонденции, в результате которой она распределяется по направлениям транспортировки и по соответствующим накопителям.

4. Устройства поворота – обеспечивают поворот писем относительно продольной и поперечной осей его транспортировки, для перемещения знака почтовой оплаты в зону действия соответствующего механизма штемпелевания.

5. Устройство (механизм) штемпелевания (УШ) – выполняет гашение знаков почтовой оплаты, как правило, методом прокатки, в процессе движения писем на длинном ребре. Позиция марки возле нижнего ребра целесообразнее с точки зрения штемпелевания корреспонденции разных габаритов.

6. Накопители (Н) – устройства для сбора и временного хранения корреспонденции определенного вида обработки.

7. Транспортно-распределительная система (ТРС) – обеспечивает транспортирование корреспонденции в зоне действия

исполнительных устройств ЛШМ (анализаторов, устройств поворота и штемпелевания) и ее коммутацию к соответствующим накопителям.

В зависимости от количества видов обработки корреспонденции, конструктивных и компоновочных решений, в ЛШМ может применяться разное количество устройств анализа и поворота, механизмов штемпелевания и накопителей.

26. Автоматическая письмосортировочная машина

Письмосортировочные машины применяются для распределения (сортировки) писем на группы по соответствующим адресным признакам. Для обеспечения процесса сортировки в ПСМ загружается упорядоченный массив, лицеванной и штемпелеванной корреспонденции (например, стопы писем). Почтовые отправления сепарируются и транспортируются к устройству считывания адресных признаков. По обнаруженным (в результате считывания) в устройстве распознавания адресным признакам, в управляющем устройстве формируются сигналы, которые обеспечивают исключение писем устройствами коммутации из общего потока и их поступления к соответствующим накопителям деления корреспонденции по направлениям сортировки.

По уровню автоматизации ПСМ разделяются на автоматические и полуавтоматические. В автоматических ПСМ адресные признаки вводятся в устройство управления автоматически с помощью устройств считывания и распознавания. Производительность современных автоматических ПСМ составляет 20000 - 40000 писем/час. В полуавтоматических ПСМ адресные признаки считываются и вводятся оператором с помощью специального пульта с клавиатурой. Такие ПСМ рассчитаны на ввод адресных признаков одним или несколькими операторами одновременно. Скорость работы оператора составляет 2000 - 3000 писем/час и определяется способом действия полуавтоматической ПСМ и ее конструкцией. Последовательность операций обработки ПО в ПСМ включает основные операции, аналогичные ручной сортировке: введение почтовых отправлений; отделение одного ПО от их общей массы (сепарация); считывание и распознавание адресных признаков; транспортировка ПО к накопителям; разгрузка носителя и помещение ПО в накопитель. Приведенные операции реализуются в ПСМ соответствующими функциональными узла-

ми. Автоматические и полуавтоматические ПСМ имеют разнообразные конструкции и типы управляющих устройств. По способу действия (принципом сортировки) ПСМ разделяются на циклические, поточные и комбинированные.

26.1. Принципы построения письмосортировочных машин

Автоматическая ПСМ состоит из следующих основных структурных элементов: устройство ввода (устройство загрузки и сепаратор); транспортно-распределительной системы; модуля (блока) накопителей; устройства автоматической разгрузки машины и управляющего устройства. Обобщенная структурная схема автоматической ПСМ приведена на рис. 39. Письма загружаются в устройство загрузки и поступают к зоне действия сепаратора. Сформированный сепаратором поток писем выравнивается выравнивающим устройством, которое уменьшает их перекосы относительно продольной оси, транспортируется устройствами ТРС, обеспечивая высокую надежность работы считывающего устройства СУ и цифрочитающего автомата (в приведенном примере схемы ПСМ применяется распространенный вид адресных признаков – цифровой почтовый индекс).

Работа считывающего устройства синхронизируется устройством контроля сепарации (в соответствии с интервалом движения писем) (УКС). После считывания в СУ и распознавание в ЦЧА информация об адресных признаках поступает в систему адресации, которая формирует сигналы управления устройствами ТРС. Письма поступают к ТРС по одному из выравнивающего устройства, транспортируются групповыми (конвейерными) или индивидуальными носителями распределительного конвейера и разгружаются устройствами разгрузки по сигналам системы адресации (СА) в соответствующие накопители. Накопители писем предназначены для накопления стоп писем одного или нескольких направления сортировки. В современных АПСМ применяются устройства автоматической разгрузки накопителей при заполнении их рабочего пространства, а также конвейеры разгрузки для транспортировки стоп писем из накопителей к машинам (комплексу) формирования постпакетов и их адресации по направлениям перевозки.

Литература: [2]р-5 , [5] р-3 и 4.

27. Условные обозначения и сокращения:

АТП	– анализатор толщины писем
БН	– буферный накопитель
ГЖЭ	– газетно-журнальная экспедиция
ГСП	– городская служебная почта
ЕП	– единый посыл
КФП	– комплекс формирования постпакетов
ЛШМ	– лицевочно-штемпелевальная машина
МДС	– машина детальной сортировки
МОС	– машина общей сортировки
МПС	– магистральная почтовая сеть
МРП	– машина разборки писем
НТП	– накопитель толстых писем
ОО	– окружной объект почтовой связи
ОБО	– областной объект почтовой связи
ОПС	– объект почтовой связи
ОС	– отделение почтовой связи
ПК	– письменная корреспонденция
ПО	– почтовое отправление;
ПОП	– пункт обмена почты
ППС	– пункт почтовой связи
ПС	– почтовая связь
ПСМ	– письмосортировочная машина
ПЯ	– почтовый ящик
РМК	– рабочее место кодировщика
РО	– региональный объект почтовой связи
РнО	– районный объект почтовой связи
С	– сепаратор
САК	– система автоматического кодирования
СУ	– считывающее устройство
ТК	– транспортный канал
ТРС	– транспортно-распределительная система
ТФ	– транспортер-формирователь
УДОС	– укрупненное доставочное отделение связи
УЗ	– устройство загрузки
ФПП	– формирователь потока писем
ЦУК	– централизованный управляющий комплекс

Литература

1. Скляренко.С.М., Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Поштовий зв'язок. – К.: Техніка, 2003. – 900 с.
2. Ящук Л.О., Кріль С.С. Мережі та системи поштового зв'язку. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2008. –224 с.
3. Макодзєб В.М. Автоматизовані системи поштового зв'язку. – Ч.1– Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2001. –183 с.
4. Макодзєб В.М. Автоматизовані системи поштового зв'язку – Ч.2– Одеса: ОНАЗ ім.О.С. Попова, 2003. –282 с.
5. Макодзєб В.М. Автоматизовані системи поштового зв'язку – Ч.3– Одеса: ОНАЗ ім.О.С. Попова, 2004. –264 с.
6. Правила надання послуг поштового зв'язку. – К.: Укрпошта. 2006. –110 с.
7. Брагін А.С., Петрова В.М., Шматко В.С. Основи поштового зв'язку та його технології. – К.: Політехніка, 2004. – 440 с.
8. <http://www.ukrposhta.com> Сайт УГППС «Укрпошта»
9. Концепция развития почтовой связи Украины.
10. Орлов В.М. та ін. Економіка поштового зв'язку. – Одеса: ОНАЗ ім.О.С. Попова, 2006. – 466 с
11. Неруш Ю.М. Логистика.– М.: «Проспект», 2008. – 515 ст.
12. Аникин Б.А. Логистика. – М.: Инфра-М, 2008. – 368 с.
13. Ящук Л.О. Оптимизация сортировки письменной корреспонденции в объектах иерархической сети почтовой связи// Зв'язок. – 2007. –№7. – С.29-34.
14. Ящук Л.О. Оптимизация многоэтапной сортировки письменной корреспонденции// Зв'язок. – 2007. –№5. – С.30-33.
15. Осадчий Є.Д., Ящук Л.О. Оптимізація ручного сортування письмової кореспонденції //Зв'язок. –2008. – №5. – С. 31-34.
16. <http://www.ukrpressa.kiev.ua> сайт ГП «Пресса».
17. Ящук Л.О. Экономическая целесообразность внедрения автоматической обработки письменной корреспонденции// Зв'язок. – 2008. – №1. – С. 34-39.
18. Ящук Л.О., Голуб В.І. Розпізнавальні системи поштового зв'язку. – Одеса: ОНАЗ ім.О.С. Попова, 2007. –131 с.

Содержание

1. Всемирный почтовый союз	4
2. Почтовая связь У к р а и н ы	5
3. Услуги почтовой связи	9
3.1. Интеграция Украинской почты в мировое почтовое пространство	9
3.2. Услуги почтовой связи национального оператора	9
4. Виды и категории почтовых отправок	12
5. Основные понятия логистики	15
6. Показатели качества ПС	19
7. Почтовый поток, почтовый обмен, почтовая нагрузка	22
8. Принципы построения сети почтовой связи	24
9. Оптимизация структур сетей почтовой связи	28
9.1. Общая характеристика задач оптимизации структур сетей почтовой связи	28
9.2. Пути и методы решения задач оптимизации	29
10. Оптимизация количества и мест расположения объектов почтовой связи	34
11. Оптимизация структуры магистральной сети почтовой связи.	39
12. Синхронизация обработки и перевозки почты	46
12.1. Синхронизация обработки и перевозки почты на магистральном уровне	48
13. Построение региональных и окружных почтовых маршрутов.	52
14. Построение маршрутов выемки корреспонденции из почтовых ящиков в областных центрах	56
15. Разработка планов направления почты	56
15.1. Исходные данные и порядок составления планов направления почты	60
15.2. Структурный алгоритм формирования планов направления почты	65
16. Определение видов и количества транспортных средств для перевозки почты	67
16.1. Определение объёмов обработки и перевозки почты в сети почтовой связи в условиях циклических изменений почтовых потоков	72
16.2. Оптимизация грузоподъёмности транспортных	83

средств	
17. Технологические процессы почтовой связи	86
18. Основные технологические процессы в отделении связи	92
18.1. Оптимизация распределения нагрузки между операционными окнами отделений почтовой связи	94
19. Разработка технологии обработки письменной корреспонденции в объектах сети почтовой связи	99
19.1. Организация сортировки письменной корреспонденции в объектах сети почтовой связи	100
19.2. Разработка планов сортировки почты	107
19.3. Организация маршрутной сортировки почты	108
19.4. Организация многопрограммной сортировки почты	111
19.5. Организация многоэтапной сортировки почты	115
20. Общие положения распространения периодических печатных изданий	117
20.1. Организация сортировки периодических изданий в газетно-журнальных экспедициях	117
21. Создание предпосылок внедрения средств автоматизированной обработки почты в региональных объектах сети почтовой связи	124
22. Обработка письменной корреспонденции в объектах почтовой связи.	128
23. Автоматизированные линии обработки письменной корреспонденции	132
23.1. Автоматизированная линия с системой кодирования	135
23.2. Многопоточная автоматизированная линия	136
23.3. Автоматизированная линия с использованием универсальной письмосортировочной машины	137
24. Машины разборки писем	137
25. Лицовочно-штемпелевальные машины	140
26. Автоматическая письмосортировочная машина	142
27. Условные обозначения и сокращения	144
28. Литература	146
Содержание	147

Учебное издание

Криль Сергей Сергеевич
Ящук Леонид Емельянович

Сети и системы
почтовой связи

Учебное пособие

Редактор Л.А. Кодрул