

УДК 681.518: 004.652

М.П. Воронов, В.П. Часовских

**СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ПЛАНИРОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**



В условиях устойчивого управления лесной промышленностью хозяйственная деятельность как муниципальных образований, так и отдельных предприятий лесной промышленности, оказывается взаимозависимой, и возникает необходимость ее централизованного планирования.

Определяющим фактором при создании информационной системы планирования лесной промышленности, а также программ и алгоритмов обработки данных является специфика типов данных деревообрабатывающих производств, а также особенности учета в данной отрасли и типы отчетных форм. Принципы формирования учетных записей БД лесопромышленного предприятия опубликованы (Алахов, 1977; Воронов и др., 2006).

Запись с одним (стоимостным) основанием можно представить как учетную фразу M_i :

$$M_i = \theta; \psi; Db; Kr; P$$

где θ - технологическая характеристика записи;

ψ - обозначение признаков документа;

Db и Kr – шифры соответственно дебетуемых или кредитуемых счетов;

P – стоимостная характеристика сальдо или операции.

В стандартной бухгалтерской записи (СБЗ) с двумя основаниями добавляется идентификатор натуральной характеристики H , так что учетная фраза M_i имеет вид

$$M_i = \theta; \psi; Db; Kr; P; H.$$

Технологическая характеристика записи θ представляется в виде:

$$\theta = Dp; Wt; It,$$

где Dp - шифр подразделения; Wt - шифр вида учетной работы;

It - шифр характера информации (сальдо дебета или кредита, прямая или сторнировочная проводка, итоговая запись, норматив).

Обозначение признаков документа ψ представляется в виде:

$$\psi = DD; MM; YYYY; Num,$$

где DD – число; MM – месяц; $YYYY$ – год; Num – номер первичного документа.

Дебет (Db) и кредит (Kr) записи представляются в виде:

$$Db = dSinS; dSs; dAs$$

$$Kr = kSinS; kSs; kAs,$$

где $SinS1$ - синтетический счет 1-го порядка; Ss – субсчет;

As - аналитический счет (первые буквы d или k в названиях обозначают принадлежность соответственно к дебету или кредиту).

При необходимости могут использоваться аналитические счета второй, третьей и т.д. ступеней.

В развернутом виде учетная фраза M_i имеет вид:

$$M_i = D_p; W_t; I_t; DD; MM; YYYYY; Num; dSinS; dSs; dAs; kSinS; kSs; kAs; P$$

для СБЗ с одним основанием и

$$M_i = D_p; W_t; I_t; DD; MM; YYYYY; Num; dSinS; dSs; dAs; kSinS; kSs; kAs; P; H$$

для СБЗ с двумя основаниями.

Таким образом, при помощи СБЗ, содержащей данные для отнесения операции на соответствующий счет, фиксируется информация о затратах на производство. Кроме хранилища учетных данных в ИС лесопромышленного предприятия необходимо предусматривать хранилище данных для плановых величин.

Идентификаторы элементов учетных записей, формируемых по хозяйственным операциям, приведены в табл.1. Там же для каждого параметра приведено количество возможных значений.

Таблица 1

Переменные элементов записей производственного учета

Элементы записей	Переменные	Количество значений
Структурное подразделение предприятия	ξ	1...15
Производственный поток, стадия производства	ПП	1...6
Хозрасчетная бригада, участок	e	1...12
Номер смены (в цехе, отделении)	I	1...3
Калькулируемый объект (изделие, сортимент)	B	1...20
Наименование объекта (изделия, сортимента)	$B_{ДЕТ}$	1...30
Группа лесов	F	1...3
Категория рубки	R	1...10
Тип транспорта	T_s	1...20
Тип технологического процесса лесозаготовки	T_t	1...4
Схема разработки лесосеки	S_f	1...5
Схема разработки пасеки	S_p	1...5
Тип валочной машины	M_v	1...15
Способ трелевки	S_t	1...10
Тип трелевочной машины	M_s	1...20
Тип сучкорезной машины	M_c	1...20
Тип погрузчика	M_l	1...10
Тип технологического комплекта оборудования заготовки сортиментов	M_t	1...3
Способ раскряжевки	S_r	1...15
Метод раскряжевки	M_r	1...3
Калькуляционная статья (подстатья) расхода	u	1...20
Статья выпуска продукции (распределение услуг)	u'	1...20
Объем заготовленного материала, м ³	Q	0...∞
Количество заготовленного материала, шт	n	0...∞
Количество произведенного изделия (сортимента)	V	0...∞
Планово-расчетная цена за единицу материала, руб	c	0...∞
Планово-расчетная цена за единицу готового изделия, руб	r	0...∞
Абсолютная величина отклонения от нормы	$\pm D$	0...∞
Причина отклонения от нормы	w_D	1...20
Виновник отклонения от нормы	r_D	1...10
Название сортимента (пиломатериала)	M	1...5

Продолжение таблицы 1

Технические характеристики объекта:		
древесная порода	p	1...7
назначение (специальное)	α	1...17
способ распиловки	γ	1...3
Сорт	β	1...15
длина, мм	l	0...30
толщина, мм	a	0...10
ширина, мм	b	0...30
диаметр, мм	d	0...25
категория влажности	λ	1...3
Номер пакета	s	1...50
Продолжительность простоя оборудования, ч	$t_{пр}$	1...70
Причина простоя оборудования	$\Pi_{пр}$	1...20
Категория качества лесоматериалов	g	1...10

Рассмотрим специфику формирования и примеры учетных записей для основных видов производств лесной промышленности.

Механизированная и машинная валка деревьев.

При осуществлении механизированной и машинной валки деревьев в журналах учета фиксируются учетные сообщения следующего вида:

ПП;I;e;DD;MM;YYYY;Num;F;R;T_t;S_f;S_p;M_v;Q;n

Наиболее частыми запросами к БД будут являться запросы по следующим полям:

-[ПП];[I];e;DD;MM;YYYY;Q;n
 -ПП;I;e;DD;MM;YYYY;F;R;Q;n
 -[ПП];[I];[e];DD;MM;YYYY;[T_t];S_f;S_p;M_v
 -[DD];[MM];[YYYY];M_v;Q;n
 -[DD];[MM];[YYYY];F;R;Q;n
 -[DD];[MM];[YYYY];T_t;Q;n
 -ПП;I;e;DD;MM;YYYY;F;R;T_t;M_v;g

Кроме того, к рассматриваемой БД будут выполняться статистические запросы на подсчет количества записей по комбинациям полей:

-F;MM;YYYY
 -R;MM;YYYY
 -S_f;MM;YYYY
 -S_p;MM;YYYY
 -M_v;MM;YYYY.

Технологические процессы трелевки древесины.

Исходными данными для ввода учетных сообщений о количестве перемещенных хлыстов в БД, являются маршрутные листы, заполняемые исполнителями последовательных операций трелевки древесины. Данные сообщения имеют следующую структуру:

ПП;I;e;DD;MM;YYYY;Num;p;S_t;M_s;Q;n

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

e;[p];[Q];[S_t];[M_s];DD;MM;YYYY;
 ПП;[p];[Q];[S_t];[M_s];DD;MM;YYYY;
 I;[p];[Q];[S_t];[M_s];DD;MM;YYYY;
 I;[ПП];[e];DD;MM;YYYY.

Очистка деревьев от сучьев

Работа по очистке деревьев характеризуется количеством обработанных хлыстов данной древесной породы по бригадам с использованием определенных типов сучкорезных машин с учетом группы лесов и категории рубки. Согласно записям в журнале учета формируют ежесменное учетное сообщение вида:

ПП;I;e;DD;MM;YYYY;Num;p;F;R;T_t;M_c;Q;n

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

e;[p;]F;R;T_t;M_c;Q;DD;MM;YYYY;
ПП;[p;] F;R;T_t;M_c;Q;DD;MM;YYYY;
p;F;R;Q;DD;MM;YYYY;
F;R;Q;DD;MM;YYYY.

Также к рассматриваемой таблице БД будут выполняться статистические запросы на подсчет количества записей, например, по комбинациям полей e;MM;YYYY и Q;MM;YYYY.

Погрузка древесины на верхних складах.

Фиксируемые учетные сообщения в данном случае имеют вид:

ПП;I;e;DD;MM;YYYY;Num;p;F;R;M_i;Q;n

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

e;[p;][F;][R;]Q;DD;MM;YYYY;
ПП;[p;][F;][R;]Q;DD;MM;YYYY;
[p;][F;][R;]Q;[ПП;][e;]DD;MM;YYYY.

Заготовка сортиментов на лесосеке.

Основным документом, отражающим работу бригад, является сменный рапорт. Обработка данных сменного рапорта позволяет получать следующие документы:

ведомость заготовленных сортиментов;

ведомость регистров, характеризующих использование каждой бригады в связи с применяемой технологией раскряжевки;

ведомость выполнения плана заготовки сортиментов;

ведомость объемов сортиментов по группам древесных пород, назначению и диаметрам за каждые сутки отчетного месяца в штуках и объему по каждой позиции диаметров;

ведомость объемов произведенных работ по сменам (за каждую дату), бригадам, группам древесных пород и назначению сортиментов в штуках, погонных и кубических метрах с распределением объема по видам сортиментов и фиксацией кубомассы; в данной ведомости могут фигурировать и ежемесячные итоговые сведения о простоях оборудования;

другие ведомости и обобщающие группировки данных.

Формирование сменного рапорта происходит путем фиксирования в БД ИС предприятия ежесменных учетных сообщений следующего вида:

ПП;I;e;DD;MM;YYYY;Num;p;β;l;d;t_{ПР};П_{ПР};n;Q;c;S_r;M_r;M_t

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

e;[p;][β;][l;][d;]DD;MM;YYYY;
ПП;[p;][β;][l;][d;]DD;MM;YYYY;
S_r;[p;][β;][l;][d;]DD;MM;YYYY;
M_r;[p;][β;][l;][d;]DD;MM;YYYY;
M_t;[p;][β;][l;][d;]DD;MM;YYYY;

p;[β;]DD;MM;YYYY;
β;DD;MM;YYYY;
l;[d;]DD;MM;YYYY;
d;DD;MM;YYYY;
t_{ГР};П_{ГР};ПП;[e;][l;]DD;MM;YYYY.

Также к рассматриваемой таблице БД будут выполняться статистические запросы на подсчет количества записей, например, по комбинациям полей:

e;MM;YYYY;
ПП;MM;YYYY;
П_{ГР};MM;YYYY.

В целях обеспечения учетного контроля за процессом раскряжевки хлыстов на сортименты по данным текущей регистрации создаются ежемесячные учетные сообщения с информацией о полученных сортиментах по признакам древесной породы, назначения, характера обработки, сорта, длины, толщины и ширины пиломатериала (или с меньшим набором признаков). Чаще всего учетное сообщение строится по схеме:

ПП;l;e;DD;MM;YYYY;Num;M;p;α;γ;β;l;V;r;P

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

ПП;[M;][p;][α;][γ;][β;][l;]DD;MM;YYYY;
e;[M;][p;][α;][γ;][β;][l;]DD;MM;YYYY;
l;[M;][p;][α;][γ;][β;][l;]DD;MM;YYYY;
M;[p;][α;][γ;][β;][l;]DD;MM;YYYY.

Также к рассматриваемой таблице БД будут выполняться статистические запросы на подсчет количества записей по комбинациям полей ПП;MM;YYYY и e;MM;YYYY.

Лесопильное производство.

Сменный рапорт о распиловке леса на поточной линии - специфический документ, служащий одновременно для фиксации производственного потребления пиловочника и для отражения работы лесопильных рам по его распилу. Поэтому в рапорт записывают все основные признаки, характеризующие распиленный пиловочник: сортимент (назначение, порода и сорт), размеры (длину и диаметр) и количество (в штуках и кубометрах) по каждому сочетанию длины и диаметра пиловочника.

Последующий свод исходной информации, содержащейся в сменных рапортах о распиловке леса, приводит к получению различных обобщающих документов: во-первых, ведомостей распиленного сырья, во-вторых, регистров, характеризующих использование каждой лесопильной линии в связи с применяемой технологией раскряжения древесины.

Для оперативного управления раскромом пиловочного сырья на деревообрабатывающих предприятиях используется обычно следующий перечень сводных документов:

- ведомость выполнения плана раскромия сырья, в которой приводятся ежедневные сведения о количестве распиленного пиловочника в штуках данных диаметров по номерам поставок, принятых в плане раскромия;
- ведомость объемов распиленного пиловочника по группам древесных пород, назначению и диаметрам бревен за каждые сутки отчетного месяца в штуках и объеме по каждой позиции диаметров;
- ведомость объемов распиленного пиловочника по сменам (за каждую дату), рамным потокам (бригадам), группам древесных пород и назначению пиловочника в штуках, погонных и кубических метрах с распределением объема по видам распиловки (вразвал, с брусочкой) и фиксацией кубомассы; в данной ведомости могут фигурировать и ежемесячные итоговые сведения о простоях лесопильных рам;

- другие ведомости и обобщающие группировки данных о распиленном лесе.

Для правильного определения стоимости пиловочного сырья, раскроенного хозяйственной бригадой за смену, декаду, месяц, необходимо создавать ежемесячные учетные сообщения следующего вида:

ПП;I;e;DD;MM;YYYY;Num;p;β;l;d;t_{ПР};П_{ПР};n;Q;c;P

Расчетное количество таких записей, накапливаемое в БД за год, определяется по схеме:

[количество участков в цехе]*[количество смен в сутки]*[количество рабочих дней в году]*[количество древесных пород пиловочника]*[количество значений назначения]*[количество сортов]*[количество значений длины]*[количество значений диаметра]

и составляет: максимальное - 1735020000; среднее - 622080.

По аналогичной схеме определяется расчетное количество всех типов записей, рассматриваемых далее.

Размер файла БД при среднем количестве записей будет равен $42 * 622080 = 26127360$ байт, где 42 – это размер одной записи данного типа в байтах.

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

e;[p;][β;][l;][d;]DD;MM;YYYY;
ПП;[p;][β;][l;][d;]DD;MM;YYYY;
p;[β;]DD;MM;YYYY;
β;DD;MM;YYYY;
l;[d;]DD;MM;YYYY;
d;DD;MM;YYYY;
t_{ПР};П_{ПР};ПП;[e;][I;]DD;MM;YYYY.

Также к рассматриваемой таблице БД будут выполняться статистические запросы на подсчет количества записей, например, по комбинациям полей:

e;MM;YYYY;
ПП;MM;YYYY;
П_{ПР};MM;YYYY.

В лесопильном производстве под учетным контролем находится далее процесс основной сортировки досок-полуфабрикатов, полученных из раскроенного пиловочника. На этой производственной стадии по данным текущей регистрации создаются ежемесячные учетные сообщения с информацией о произведенных пиломатериалах по признакам древесной породы, назначения, характера обработки, сорта, длины, толщины и ширины пиломатериала (или с меньшим набором признаков). Чаще всего учетное сообщение строится по схеме:

ПП;I;e;DD;MM;YYYY;Num;M;p;α;γ;β;l;a;b;V;r;P

Параметры, содержащиеся в учетном сообщении, позволяют предварительно оценить доски-полуфабрикаты, произведенные бригадой или сменой цеха, в оптовых ценах.

Расчетное количество записей этого типа, накапливаемое в БД за год, составляет: максимальное - 27760320000; среднее – 2799360.

Размер файла БД при среднем количестве записей будет равен 134369280 байт.

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

ПП;[M;][p;][α;][γ;][β;][l;][a;][b;]DD;MM;YYYY;
e;[M;][p;][α;][γ;][β;][l;][a;][b;]DD;MM;YYYY;
I;[M;][p;][α;][γ;][β;][l;][a;][b;]DD;MM;YYYY;
M;[p;][α;][γ;][β;][l;][a;][b;]DD;MM;YYYY.

Также к рассматриваемой таблице БД будут выполняться статистические запросы на подсчет количества записей по комбинациям полей ПП;ММ;YYYY и e;ММ;YYYY.

Последующая автоматизированная обработка сообщений обеспечивает проведение анализа эффективности применяемой технологии лесопиления.

Специальные учетные сообщения полезно создавать на участке формирования технологических пакетов, на торцовочно-маркировочной установке, на участке сортировки досок по длинам и укладки их в транспортные пакеты, а также на других технологических участках выработки пиломатериалов.

Рассмотрим практику фиксации данных о двух вспомогательных процессах лесопильного производства - окорке пиловочного сырья и сушке пиломатериалов.

Подачу бревен (в штуках и кубических метрах) для окорки регистрируют в сменных рапортах за смену, отработанную бригадой, по древесным породам, длинам и диаметрам бревен. На основе данных в сменных рапортах формируют учетные сообщения вида:

ПП;I;e;DD;ММ;YYYY;Num;p;l;d;t_{ПР};П_{ПР};n;Q

Путем осуществления запросов к БД записей данного вида будут получены ведомости распределения количества окоренных бревен определенных пород за сутки, декаду, месяц по длинам и диаметрам (штуки, кубические метры), а также другие группировки, необходимые для текущего контроля за уровнем выполнения заданий на окорку и для начисления заработной платы членам бригад, обслуживающих окорочные агрегаты.

Расчетное количество записей этого типа, накапливаемое в БД за год, составляет: максимальное – 22680000; среднее – 51840.

Размер файла БД при среднем количестве записей будет равен 1555200 байт.

Наиболее частыми к данной БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

ПП;[p;][l;][d;]DD;ММ;YYYY;

e;[p;][l;][d;]DD;ММ;YYYY;

l;[d;]DD;ММ;YYYY;

d;DD;ММ;YYYY;

t_{ПР};П_{ПР};ПП;[e;][I;]DD;ММ;YYYY.

Также к рассматриваемой таблице БД будут выполняться статистические запросы на подсчет количества записей, например, по комбинациям полей ПП;ММ;YYYY и e;ММ;YYYY.

Данные, фиксируемые в регистрах первичного учета сушки пиломатериалов, используют для формирования сообщений вида:

I;e;DD;ММ;YYYY;Num;S;s;M;p;l;a;b;n;g;J;t_Ф;t_{ПР};П_{ПР};Q

В сообщениях содержатся основные сведения, необходимые для технологической характеристики сушильных штабелей, процесса камерной сушки, объема высушенных пиломатериалов, использования сушильной камеры, для расчетов с обслуживающим персоналом.

Расчетное количество записей этого типа, накапливаемое в БД за год, составляет: максимальное – 181440000; среднее – 1166400.

Размер файла БД при среднем количестве записей будет равен 47822400 байт.

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

s;[M;][p;][l;][a;][b;][g;][J;]DD;ММ;YYYY;

S;[M;][p;][l;][a;][b;][g;][J;]DD;ММ;YYYY;

e;[M;][S;][p;][l;][a;][b;]DD;ММ;YYYY;

p;[M;][l;][a;][b;][g;]DD;ММ;YYYY;

a;[M;][l;][b;][g;]DD;ММ;YYYY;

b;[M;][l;][g;]DD;ММ;YYYY;

t_{ПР};П_{ПР};[S;]DD;MM;YYYY.

Фанерное производство.

Рассмотрим особенности регистрации выработки фанеры по процессам раскроя чураков на шпон, сушки шпона, склеивания фанеры.

Работа лущильного отделения характеризуется количеством израсходованного фанерного сырья данной древесной породы и налущенного сырого полноформатного шпона (V_{СПШ}), деловых кусков (V_{СКШ}) и малоформатного шпона из карандашей (V_{СМШ}). Согласно записям в журнале учета формируют ежемесячное учетное сообщение вида:

ПП;I;e;DD;MM;YYYY;Num;p;β;l;a;b;Q;V_{СПШ};V_{СКШ};V_{СМШ}

Расчетное количество записей этого типа, накапливаемое в БД за год, составляет: максимальное – 45360; среднее – 12960.

Размер файла БД при среднем количестве записей будет равен 492480 байт.

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

e;[p;][β;][l;][a;][b;]DD;MM;YYYY;

ПП;[p;][β;][l;][a;][b;]DD;MM;YYYY;

p;[β;][l;][a;][b;]DD;MM;YYYY;

β;[p;][l;][a;][b;]DD;MM;YYYY.

В сушильном отделении по каждой смене фиксируют количество просушенного шпона (V_{СШ}) и переданного сухого шпона (полного формата (V_{СПШ}), кусков (V_{СКШ}), малых форматов (V_{СМШ}). На основе этих записей создаются учетные сообщения вида:

S;I;e;DD;MM;YYYY;Num;p;β;V_{СШ};V_{СПШ};V_{СКШ};V_{СМШ}

Расчетное количество записей этого типа, накапливаемое в БД за год, составляет: максимальное – 120960; среднее – 12960.

Размер файла БД при среднем количестве записей будет равен 505440 байт.

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по полям:

e;[p;][β;]DD;MM;YYYY;

S;[p;][β;]DD;MM;YYYY;

p;[β;]DD;MM;YYYY;

β;DD;MM;YYYY.

Клеильному отделению принадлежит наибольшее количество фиксируемых показателей фанерного производства. В учетных сообщениях, формируемых на этом участке согласно журналам учета клейки фанеры, фигурируют данные о каждой запрессовке, произведенной клеильными прессами отделения. Структура сообщения о клейке имеет вид:

I;e;A;DD;MM;YYYY;Num;Φ;p;β;E;Ш;l;a;b;⁰С_{ПЛИТ};P_{АТМ};t_Ф;V

Расчетное количество записей этого типа, накапливаемое в БД за год, составляет: максимальное – 680400000; среднее – 2099520.

Размер файла БД при среднем количестве записей будет равен 100776960 байт.

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

e;[A;][Φ;][E;][Ш;][p;][β;][l;][a;][b;]DD;MM;YYYY;

A;[Φ;][E;][Ш;][p;][β;][l;][a;][b;]DD;MM;YYYY;

Φ;[E;][Ш;][p;][β;][l;][a;][b;]DD;MM;YYYY;

p;[E;][Ш;][β;][l;][a;][b;]DD;MM;YYYY;

β;[E;][Ш;][l;][a;][b;]DD;MM;YYYY;

l;a;b;DD;MM;YYYY.

Также к рассматриваемой таблице БД будут выполняться статистические запросы на подсчет количества записей по комбинациям полей e;MM;YYYY и A;MM;YYYY.

Производство древесных плит.

Формирование учетных сообщений об изготовлении древесностружечных и древесноволокнистых плит основано на ежесменной регистрации данных в журналах учета.

При производстве древесноволокнистых плит регистрируют следующие показатели:

1. Остатки технологической щепы в бункерах ($Q_{\text{БУН}}^{\text{ОСТ}}$) и древесной массы в бассейнах ($Q_{\text{БАС}}^{\text{ОСТ}}$), расход щепы на отлив плит ($Q^{\text{РАС}}$), выработку щепы ($Q^{\text{ВЫР}}$).

Данные учетные сообщения имеют вид

ПП;I;e;DD;MM;YYYY;Num; $Q_{\text{БУН}}^{\text{ОСТ}}$; $Q_{\text{БАС}}^{\text{ОСТ}}$; $Q^{\text{РАС}}$; $Q^{\text{ВЫР}}$

Расчетное количество записей этого типа, накапливаемое в БД за год, составляет: максимальное – 6480; среднее – 6480.

Размер файла БД при среднем количестве записей равен 239760 байт.

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

e;DD;MM;YYYY;

ПП;DD;MM;YYYY.

2. Количество отпрессованных (отлитых) ($V_{\text{ОТЛ}}$), обрезанных и сданных на склад годных ($V_{\text{ОБГОД}}$) и забракованных плит ($V_{\text{ОББР}}$) (по каждой их разновидности).

Данные учетные сообщения имеют вид:

ПП;I;e;DD;MM;YYYY;Num;B; $V_{\text{ОТЛ}}$; $V_{\text{ОБГОД}}$; $V_{\text{ОББР}}$

Расчетное количество записей этого типа, накапливаемое в БД за год, составляет: максимальное – 32400; среднее – 12960.

Размер файла БД при среднем количестве записей равен 349920 байт.

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

e;[B;]DD;MM;YYYY;

ПП;[B;]DD;MM;YYYY;

B;[ПП;][e;]DD;MM;YYYY.

3. Данные о нормированном ($Q_{\text{НОРМ}}$) и фактическом ($Q_{\text{ФАКТ}}$) расходах химикатов на выработку плит (по их разновидностям), о числе варок и количестве сваренной эмульсии (V), о расходе данного химиката на выпуск изделий и об отклонениях от норм расхода.

Данные учетные сообщения имеют вид:

ПП;I;e;DD;MM;YYYY;Num;B;N;V; $Q_{\text{НОРМ}}$; $Q_{\text{ФАКТ}}$; $\pm D$

Расчетное количество записей этого типа, накапливаемое в БД за год, составляет: максимальное – 32400; среднее – 12960.

Размер файла БД при среднем количестве записей равен 518400 байт.

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

e;[B;]DD;MM;YYYY;

ПП;[B;]DD;MM;YYYY;

B;[ПП;][e;]DD;MM;YYYY.

В производстве древесностружечных плит формируют аналогичные сообщения.

Мебельное производство.

Учет процесса изготовления мебели сопровождается составлением большого количества учетных сообщений, фиксируемых в БД.

Рассмотрим сообщения, несущие информацию об изготовлении деталей из ДСП при производстве корпусной мебели. Исходными данными для ввода записей в БД являются маршрутные листы, заполняемые исполнителями последовательных операций изготовления деталей. Данные сообщения имеют следующую постоянную структуру:

ПП;I;e;DD;MM;YYYY;Num;B; $V_{\text{ДЕТ}}$;l;a;b; V_1 ;...; V_n

где n – количество этапов обработки деталей.

Расчетное количество записей этого типа, накапливаемое в БД за год, составляет: максимальное – 5832000; среднее – 259200.

Размер файла БД при среднем количестве записей равен 8035200 байт.

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

$e;[B;][V_{ДЕТ};][V_1;][\dots][V_n;]DD;MM;YYYY;$
 $ПП;[e;][B;][V_{ДЕТ};][V_1;][\dots][V_n;]DD;MM;YYYY;$
 $V_{ДЕТ};[B;][V_1;][\dots][V_n;][ПП;][e;]DD;MM;YYYY;$
 $B;[ПП;][e;]DD;MM;YYYY.$

Сообщения о плановых величинах по различным стадиям производства имеют сходную структуру и хранятся в отдельной таблице плановых показателей.

Путем осуществления запросов к таблице учетных сообщений и плановых величин в рамках ИС мебельного производства будут получены следующие расчетные данные по различным стадиям производства:

- трудовые издержки производственных рабочих по нормам и по факту, в трудочасах и денежном выражении;
- показатели выполнения плана производства;
- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования по сметным ставкам, установленным на изделие того или иного артикула, и фактические.

Вспомогательные подразделения.

Отпуск однородной продукции вспомогательных подразделений внутризаводским потребителям по плано-расчетной оценке, отражается учетными сообщениями типа:

$\xi;DD;MM;YYYY;Num;B;\xi';V;r;P$

где ξ' - структурное подразделение - потребитель услуг.

Наиболее частыми к данной таблице БД будут запросы по следующим полям (комбинациям полей):

$\xi;[B;][\xi'];DD;MM;YYYY;$
 $B;[\xi'];DD;MM;YYYY;$
 $\xi';[B;]DD;MM;YYYY.$

Основные аспекты реализации учетных записей БД лесопромышленного предприятия в среде СУБД ADABAS и Natural опубликованы (Воронов и др., 2009; Часовских и др., 2012).

Структура функционального ядра ИС лесопромышленного предприятия определяется видами производств в составе предприятия, спецификой управления и используемых технологий. В общем виде (предположив, что на некоем абстрактном предприятии используются все виды производств) ядро ИС может быть представлено в виде совокупности следующих компонентов:

1. Модуль «Планирование». Модуль может основываться как на одном из следующих принципов, так и на обоих принципах одновременно:

- Удовлетворение имеющегося на рынке спроса. Один из главных принципов эффективного коммерческого предприятия. В целях реализации данного принципа возможно использование результатов анализа внешних по отношению к ИС программных продуктов, или создание дополнительного модуля «Спрос» в составе ИС.

- Устойчивое и рациональное управления лесами. В настоящее время в связи с ратификацией РФ Киотского Протокола к рамочной конвенции ООН об изменении климата, содержащего количественные обязательства развитых стран и стран с переходной экономикой по ограничению и снижению выбросов парниковых газов, прежде всего CO_2 , а также в связи с прогнозируемой специалистами торговли квотами на вы-

бросы парниковых газов, представляется целесообразным планирование с учетом оценок уровня потенциального поглощения выбросов CO₂ лесными экосистемами. Эти оценки позволяют прогнозировать будущее состояние лесов, а также определять объемы рубок, не оказывающих непоправимого урона лесным экосистемам и не изменяющих существенно их прогнозируемого состояния и продуктивности. Существуют информационные системы (Воронов и др., 2012), позволяющие производить такие оценки. Собственником таких систем предположительно будут являться региональные и муниципальные образования, и по отношению к ИС предприятия такие системы рассматриваются как внешние модули.

2. Модуль «Производство». Значения части переменных модуля определяются модулем «Планирование». Включает следующие подсистемы:

- модуль «Лесозаготовка»:
 - модуль «Механизованная и машинная валка деревьев»;
 - модуль «Трелевка древесины»;
 - модуль «Очистка от сучьев»;
 - модуль «Заготовка сортиментов на лесосеке»;
 - модуль «Раскряжевка хлыстов на сортименты»;
 - модуль «Переработка отходов»;
- модуль «Деревообработка»:
 - модуль «Лесопильное производство»;
 - модуль «Фанерное производство»;
 - модуль «Производство древесных плит»;
 - модуль «Мебельное производство»;
 - модуль «Вспомогательные подразделения»;
 - прочие модули, в зависимости от прочих видов производств.

3. Модуль «Основные фонды». Значения части переменных модуля определяются модулем «Планирование» и составом модуля «Производство».

4. Модуль «Склад». Значения части переменных модуля определяются и в определенных случаях ограничиваются составом модуля «Производство» и видами основных средств в составе модуля «Основные фонды». Служит для учета сырья (древесина на определенной стадии обработки), готовой лесопродукции, дополнительных видов сырья и материалов, запчастей, незавершенного производства. Включает подсистемы:

- модуль «Верхний склад»;
- модуль «Нижний склад»;
- модуль «Склад материалов и запчастей».

5. Модуль «Заказы». Максимальные значения объемов заказов по видам лесопродукции определяются модулем «Склад». Производит учет вида заказываемой лесопродукции, количества продукции, информации о заказчике, стоимости заказа, способа оплаты, способа погрузки, даты заказа, даты исполнения заказа, даты оплаты заказа, прочей сопутствующей информации.

6. Модуль «Учет». Значения части переменных модуля формируется модулями «Производство», «Основные фонды», «Склад» и «Заказы». Помимо учета данных перечисленных видов деятельности осуществляет налоговую отчетность; управление финансовой деятельностью (включая управление кредиторской и дебиторской задолженностью); кадровый учет и учет заработной платы; прочую учетную деятельность.

Взаимосвязи программных модулей ядра ИС лесопромышленного предприятия могут быть показаны в виде схемы (рис.1).

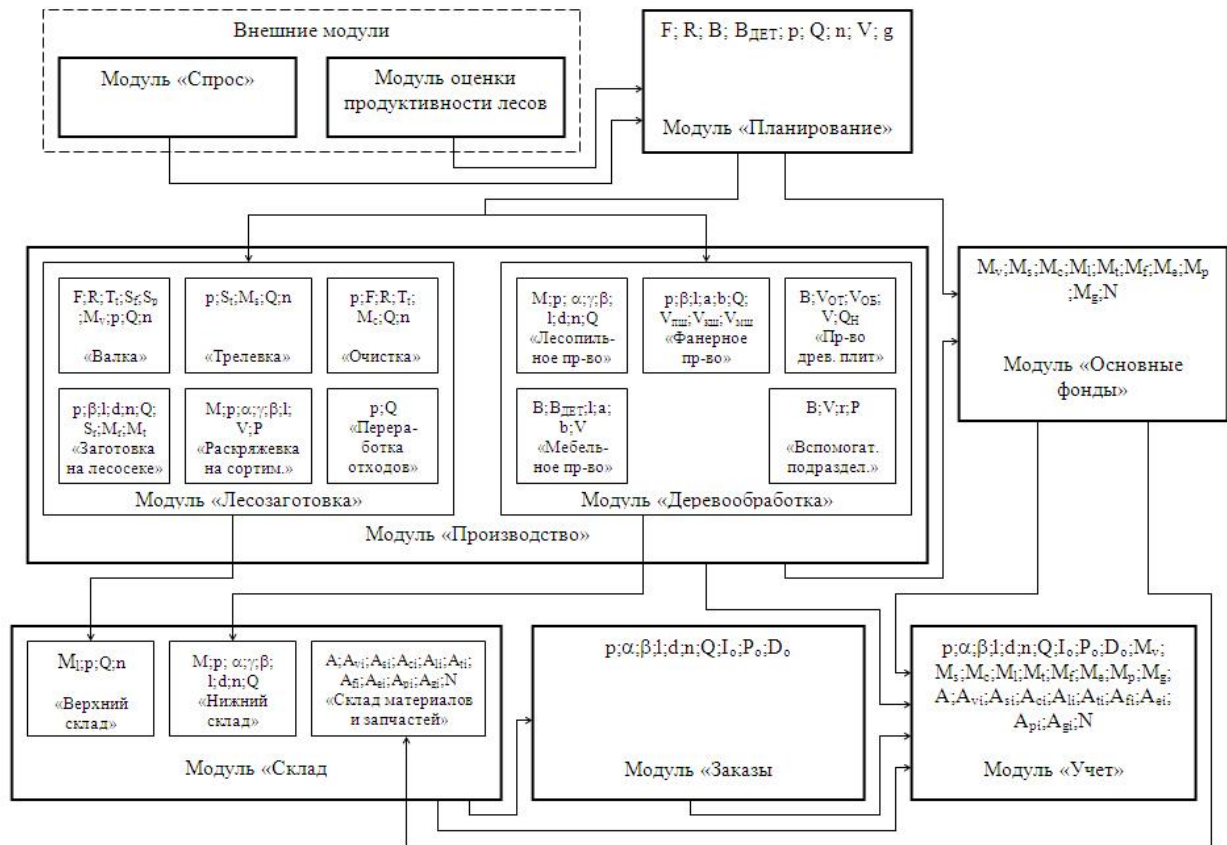


Рис. 1. Взаимосвязи компонентов ядра ИС лесопромышленного предприятия

На рис. 1. для редактируемых модулей (показанных входящими стрелками) также представлен перечень переменных, значения которых определяются редактирующими модулями (показанными исходящими стрелками), и введены следующие обозначения переменных программных модулей:

B - калькулируемый объект (изделие, сортимент); $B_{дет}$ - наименование объекта (изделия, сортимента); F - группа лесов; R - категория рубки; T_s - тип транспорта; T_t - тип технологического процесса лесозаготовки; S_f - схема разработки лесосеки; S_p - схема разработки пасеки; M_v - тип валочной машины; S_t - способ трелевки; M_s - тип трелевочной машины; M_c - тип сучкорезной машины; M_l - тип погрузчика; M_t - тип технологического комплекта оборудования заготовки сортиментов; S_r - способ раскрывки; M_r - метод раскрывки; M_f - тип технологического комплекта луцильного оборудования; M_e - тип технологического комплекта сушильного оборудования; M_p - тип технологического комплекта клеильного оборудования; M_g - тип транспортного средства; A - вид материала; A_{vi} - вид i -ой запчасти валочной машины; A_{si} - вид i -ой запчасти трелевочной машины; A_{ci} - вид i -ой запчасти сучкорезной машины; A_{li} - вид i -ой запчасти погрузчика; A_{ti} - вид i -ой запчасти оборудования заготовки сортиментов; A_{fi} - вид i -ой запчасти луцильного оборудования; A_{ei} - вид i -ой запчасти сушильного оборудования; A_{ri} - вид i -ой запчасти клеильного оборудования; A_{gi} - вид i -ой запчасти транспортного средства; N - количество единиц оборудования или количество единиц запчастей; $V_{от}$ - количество отпрессованных (отлитых) плит; $V_{об}$ - количество обрезанных и сданных на склад плит; Q - объем заготовленного материала, m^3 ; n - количество заготовленного материала, шт; V - количество произведенного изделия (сортимента); p - древесная порода; α - назначение изделия (специальное); γ - способ распиловки; β - сорт изделия; l - длина изделия, мм; a - толщина изделия, мм; b - ширина изделия, мм; d - диаметр изделия, мм; g - категория качества лесоматериалов; I_o - информация о заказчике; P_o - стоимость заказа; D_o - дата заказа.

Список использованной литературы

Алахов Б.В., Смерс Х., Кокеритц Г. Подготовка первичной информации в АСУП деревообрабатывающей промышленности. М.: Лесная промышленность, 1977. 248 с.

Воронов М.П., Деев Д.В., Часовских В.П. Основные показатели эффективности различных способов организации ядра КИС лесопромышленного предприятия в среде СУБД ADABAS и Natural // Вестник Ижевского государственного технического университета. 2009. №1 (41). С.132-135.

Воронов М.П., Усольцев В.А., Часовских В.П. Исследование методов и разработка информационной системы определения и картирования депонируемого лесами углерода в среде Natural: Монография, электронное издание. 2 изд. испр. и доп. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2012. 192 с. (<http://www.kaf-menusfeu.ru/Библиотека/Monografii/VoronoV.pdf>).

Воронов М.П., Часовских В.П. Создание информационных систем управления лесопромышленным предприятием в среде ADABAS и Natural // ИВУЗ. Лесной журнал, 2006. № 1. С. 119-127.

Часовских В.П., Воронов М.П. Исследование системных связей и закономерностей функционирования корпоративной информационной системы лесопромышленного предприятия в среде ADABAS и Natural: Монография, электронное издание. 2 изд. испр. и доп. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2012. 180 с.

Рецензент статьи: профессор кафедры биофизики Уральского государственного лесотехнического университета, доктор технических наук В.И. Крюк.