

СОЗДАНИЕ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Article is devoted to development of model of the automated system of the primary account lumber within the framework of construction of an information control system by the enterprise, allowing to carry out the mathematical description of processes of passage of the information on Internet-liaison channels between industrial divisions of the enterprise, a various hierarchical level which are in territorial remoteness from each other.

Введение. В 1997 году в соответствии с «Проектом развития лесного хозяйства Республики Беларусь» было принято решение о создании «Информационной системы управления лесным хозяйством (ИСУХЛ)». Основной целью разработки ИСУХЛ является автоматизация лесохозяйственного процесса с охватом предприятий отрасли, обеспечение замкнутого цикла обработки информации, принятие решений в управлении лесными ресурсами и лесохозяйственным производством. Одной из составных частей ИСУХЛ является комплекс программ «Планирование и управление лесосечным фондом». В рамках данного комплекса программ на уровне лесничества поставлена задача автоматизации рабочих мест специалистов, непосредственно осу-

ществляющих лесохозяйственную деятельность. В этом случае рабочие места специалистов оснащаются компьютерами и программным обеспечением ИСУХЛ в соответствии с профилем выполняемых ими работ и являются автоматизированными рабочими местами (АРМ) ИСУХЛ (рис. 1) [1].

В структуре АРМ можно выделить следующие программные модули:

- ✓ информационный ресурс лесопользования в формате базы данных «лесосечный фонд»;
- ✓ обработка первичной информации по мероприятиям лесопользования;
- ✓ информационная поддержка мероприятий лесопользования;
- ✓ нормативно-справочная информация.

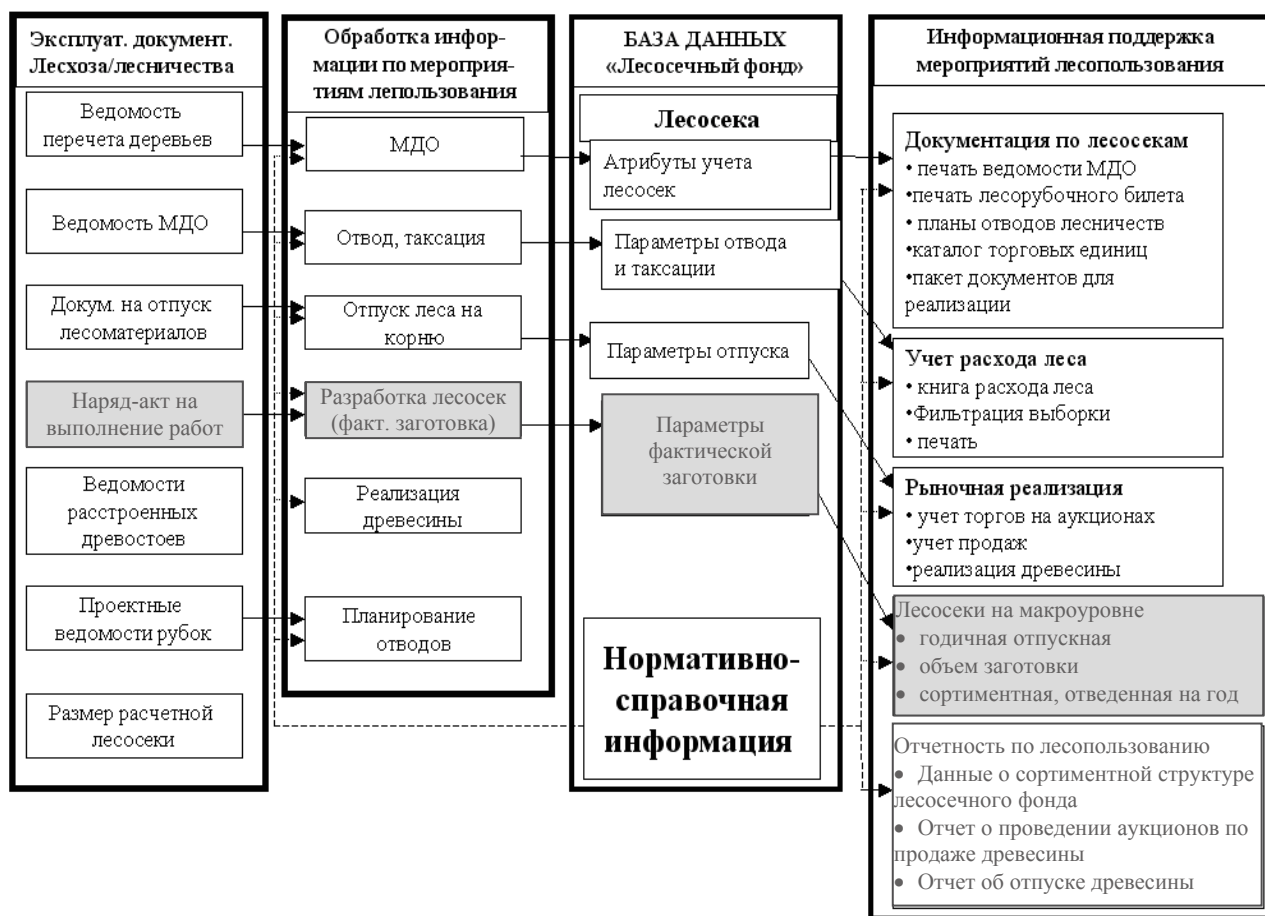


Рис. 1. Структура АРМ «Лесопользование»

Автоматизированная система первичного учета лесопродукции, о которой речь пойдет ниже, может явиться составной частью комплекса программ «Планирование и управление лесосечным фондом» и увязана с исполнением таких функций модулей (АРМ) лесопользования, как формирование и ведение базы данных «Лесосечный фонд», обработка, формирование и выдача информации об объемах фактически заготовленной и отгруженной древесины, формированию эксплуатационной документации лесничества в электронном виде и др.

Основная часть. При рассмотрении современных тенденций развития лесозаготовительных предприятий республики можно выявить ряд технологических операций, реализация которых требует приложения больших трудозатрат и времени.

Одной из слабых сторон при эффективном управлении производством является его информационное обеспечение, и в частности оперативное и достоверное получение первичной информации, поступающей непосредственно с объектов работ в лесу. Сегодня как на рубках главного, так и промежуточного пользования, при сортиментной или хлыстовой заготовке разработка лесосек ведется в основном на базе систем машин, включающих бензиномоторную пилу и погрузочно-трелевочные средства. В этой связи практически все способы по учету заготовленной лесопродукции и сбору информации о ней построены на основе использования ручного труда работников леса и имеют ряд недостатков:

- ручные обмер и определение объемов заготовленной древесины в сложных климатических условиях (дождливая погода, отрицательные температуры и др.);
- заполнение большого количества бумажных форм по первичному учету древесины;
- большой перечень выполняемых мастеров учетных операций, что снижает возможности оперативного управления производством и приводит к снижению технологической дисциплины;
- наличие нескольких промежуточных этапов учета древесины и многократный обмер лесопродукции;
- ненужное дублирование заполняемых документов, что может привести к различного рода ошибкам;
- низкая скорость передачи оперативной информации об объемах заготовленной и отпущенной древесины.

Автоматизация производственных процессов на основе разработки интегрированных автоматизированных и информационных систем позволяет облегчить ручной труд и существенно повысить скорость обработки первичной информации, способствует внедрению современных информационных технологий и упрощает систему учета лесопродукции и передачи дан-

ных, минимизирует злоупотребления и позволяет уже на стадии первичного учета лесопродукции создать единую форму системы документооборота и бухгалтерского учета в целом для всего предприятия.

В основу предлагаемой системы учета положена идея автоматизации первичных учетных операций в условиях лесосеки, интегрированных в АСУ предприятия. Данная система строится на основе поштучного учета сортиментов: ведется индивидуальный учет каждого заготовленного сортимента для деловой древесины и индивидуальный учет каждого штабеля дровяной древесины.

Структурную схему автоматизированного учета лесопродукции при заготовке сортиментов бензиномоторными пилами применительно к лесозаготовительному предприятию можно представить в следующем виде (рис. 2).

В данной системе автоматизация операций приемы древесины ведется с использованием программно-аппаратного комплекса, включающего регистратор (портативный карманный компьютер, смартфон или мобильный телефон) и пакет программ, позволяющих оперативно вводить данные, автоматически производить расчет и формировать базы данных по объемам заготовленной, стрелеванной и отгруженной древесины в электронном виде. При измерении лесоматериалов производится их маркировка. Деловые лесоматериалы маркируются каждый индивидуально, дровяная древесина маркируется поштабельно. Каждому сортименту или штабелю дровяной древесины присваивается идентификационный код (штрихкод). Идентификационный код несет в себе информацию о лесничестве, квартале, выделе, где производилась заготовка древесины, и порядковый номер сортимента или штабеля.

Структурная схема предусматривает построение автоматизированной информационно-вычислительной сети интегрального обслуживания, позволяющей производить автоматизацию следующих операций: в условиях лесосеки – точковку и ввод данных; расчет объемов заготовленной древесины; формирование акта приемы сдачи; передача данных в лесничество (Internet, GSM связь); в условиях лесничества – формирование рапортов о движении лесопродукции; формирование наряд-акта на заготовку лесопродукции; формирование книги учета лесопродукции; расчет заработной платы; списание ГСМ и др.

Выделяя основные виды работ, связанные с учетом лесопродукции, в целях математического описания процессов прохождения информации в рамках построения автоматизированной системы управления предприятием представим процесс обмена информацией в условиях лесхоза в виде следующей формализованной структурной сети (рис. 3).

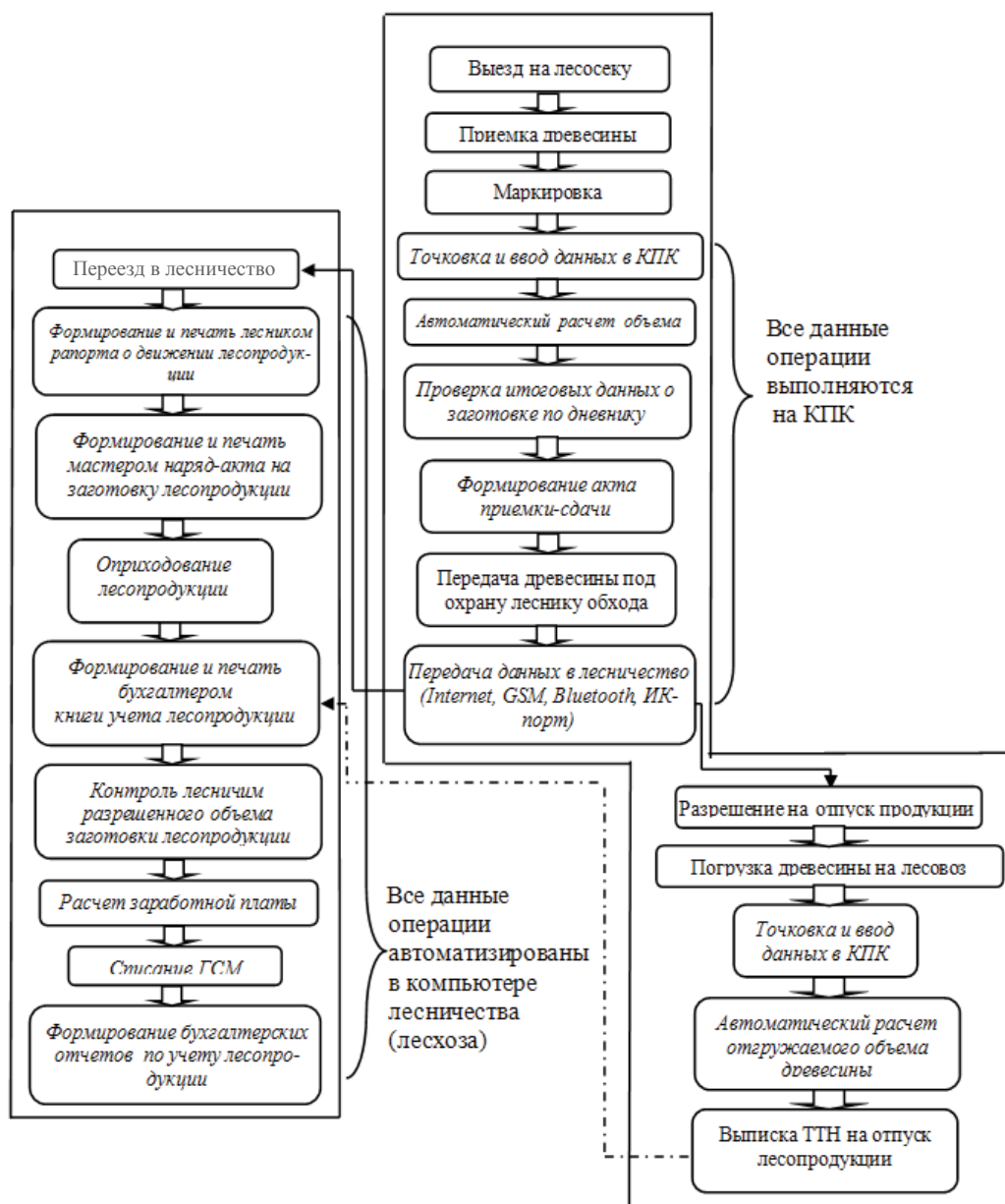


Рис. 2. Схема автоматизированного учета лесопроductии

Согласно концепции построения сети, прохождение сообщения от отправителя до получателя разобьем на три участка (трехуровневая схема). На первом участке сообщение передается от терминала к концентратору, на втором участке – от концентратора к узлу коммуникации, на третьем – от узла коммуникации на сервер предприятия. Обработка полученных сообщений производится в вычислительном центре предприятия. Каждый из выделенных участков по своему влияет на процесс доставки информации.

Основными структурными элементами на первом уровне сети являются группы терминалов $\{T_1, T_2, T_n\}$, где выполняются функции организации получения первичной информации о заготовленной древесине и реализуется обмен информацией между узлами сети с требуемым качеством и оперативностью. Операции по формированию и предоставлению первичной информации об объемах

заготовленного и отпущенного леса в условиях лесосеки выполняет мастер лесозаготовок.

Ввод первичной информации учета заготовленных или отгруженных лесоматериалов осуществляется в интерфейсе электронной базы данных путем заполнения с клавиатуры КПК электронного документа «Дневник учета лесопроductии → лесосека» первичной информации (вид учета древесины, порода, сорт, длина, диаметр, количество).

На КПК установлено программное обеспечение, которое позволяет вести автоматическую обработку введенной первичной информации и включает операции по автоматическому расчету объемов древесины, формированию электронных документов в единую базу данных в единой форме документооборота предприятия, сортировке электронных документов согласно запросам пользователя.

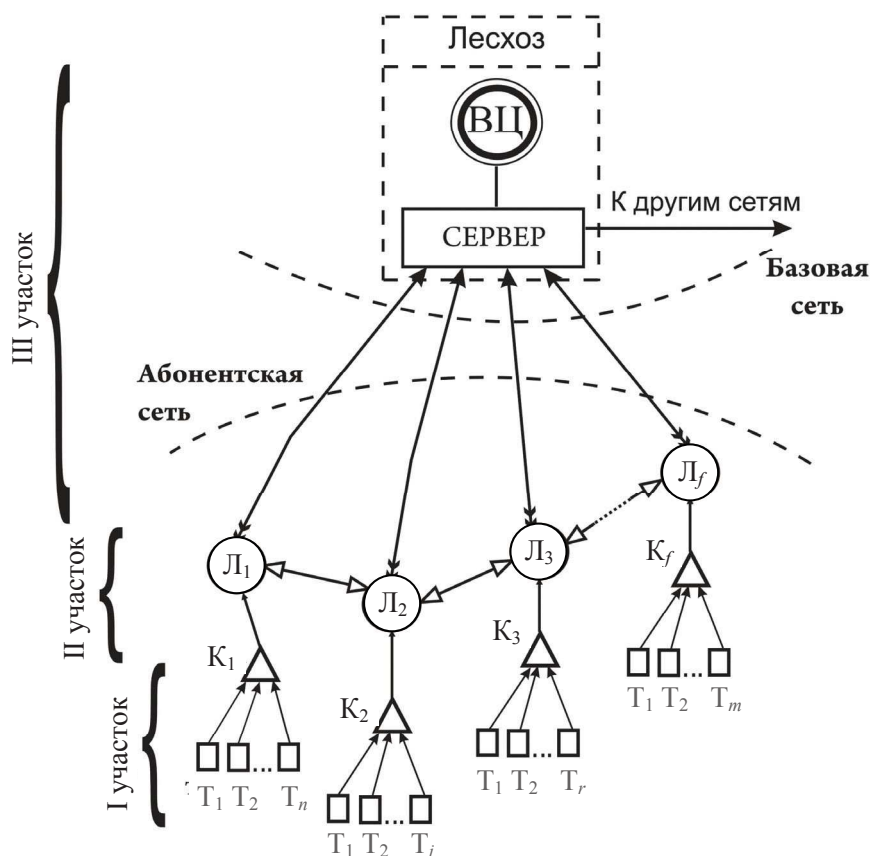


Рис. 3. Структура сети обмена данными

В зависимости от места заготовки, вида рубки мастер леса на КПК создает отдельный электронный документ «Дневник учета лесопродукции → лесосека», в названии которого указывает сведения об объекте рубок: лесничество, квартал, выдел, вид рубки. В течение дня данные о принятой и отпущенной древесине накапливаются в памяти аппаратного устройства (КПК), которые далее по средствам Internet и сотовой связи мастер леса периодически передает в виде пакетного сообщения объемом q бит, с интенсивностью λ_n при приемке и λ_o при отпуске древесины сообщений в час и скоростью h бит в секунду в концентратор (Web-сервер) $\{K_1, K_2, K_3, K_f\}$. Концентратор выполняет функции статического уплотнения потока сообщений от группы терминалов $\{T_1, T_2, T_n\}$ и является вторым структурным элементом нижнего участка сети.

На первом участке поток сообщений по средствам низкоскоростного канала связи проходит через ветви, соединяющие терминалы и концентратор в одном направлении. Поэтому в качестве модели участка «терминал – концентратор» можно принять одноканальную связь с неограниченным временем ожидания.

Второй участок состоит из узлов коммуникации (лесничества) $\{L_1, L_2, L_3, L_f\}$ с установленной в нем абонентской ЭВМ и ветвей связи, по среднескоростным Internet-каналам которых проходят потоки информации с концентратора

к узлу коммуникации. Потоки сообщений, хранящиеся в концентраторе в виде сформированных баз данных об объемах заготовленной и отпущенной древесины, передаются со скоростью H бит в секунду и интенсивностью подачи λ_n^1 и λ_o^1 по одноканальным ветвям от концентратора к узлу коммуникации на абонентскую ЭВМ. Абонентская ЭВМ, подключенная к Internet-каналу связи, обрабатывает поступающую информацию интенсивностью μ_1 . Вследствие значительного объема накопленной информации в концентраторе, при упорядоченном запросе на передачу сообщения, значительной интенсивности подачи сообщений и возможном недостатке времени на обработку данных перед узлом коммуникации информация, накопленная в концентраторе, может находиться в очереди на обслуживание. Наличие очереди приводит к изменению интенсивности прохождения потока информации. Вследствие чего поток сообщений перерождается в одноканальный поток с последствием с ограниченным временем на ожидание.

В узле коммуникации помимо основных функций по обработке полученной информации (составление дневников и формирование баз данных по заготовленной, стрелованной и отпущенной древесине) осуществляется фрагментация и архивация сообщений в единую базу. На втором участке предусмотрено наличие двухсторонних каналов

связи между узлами коммуникации, что дает возможность при неисправностях основных каналов связи использовать обходные пути для доставки информации. Два нижних участка сети образуют абонентскую сеть обмена данными.

производственных подразделений нижнего звена с учетом общей ситуации, складывающейся на предприятии [2].

Таким образом, объединив три рассмотренных участка, мы получили модель сети передачи данных, общий вид которой приведен на рис. 4.

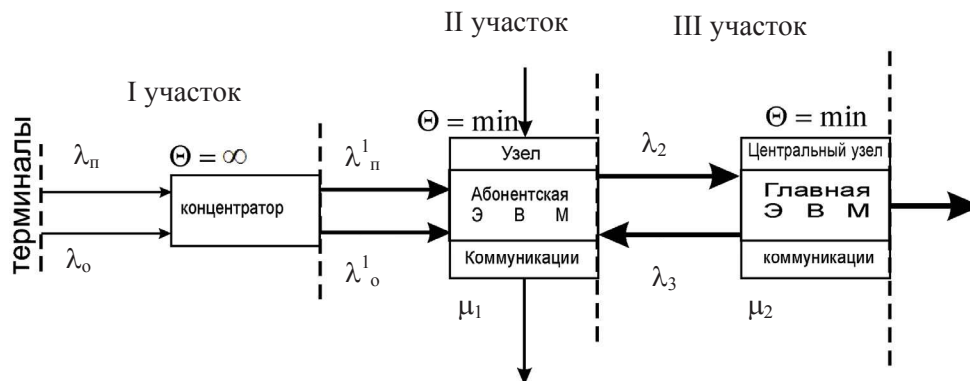


Рис. 4. Модель сети передачи данных

На третьем участке по окончании обработки сообщения и формирования единой базы в узле коммуникации по среднескоростному магистральному Internet-каналу связи со скоростью H бит в секунду и интенсивностью λ_2 потоки информации передаются в головной центр коммуникации на главный сервер предприятия (контора лесхоза). Узлы коммутации и головной центр коммутации соединены между собой двухсторонними каналами связи.

С сервера головного центра единая база данных поступает в вычислительный центр, где она разархивируется и распределяется по структурным подразделениям предприятия (планово-экономический отдел, производственный отдел) и обрабатывается с интенсивностью μ_2 .

Третий участок характеризуется двухсторонними многоканальными связями между узлами коммуникации и головным центром коммуникации с ограниченным временем (очередью) на ожидание, вследствие высокой оперативности решения задач управления. Обратная связь необходима для доведения текущих плановых заданий и корректировки управления

Выводы. В статье представлена схема автоматизированного учета лесопроизводства при традиционных методах заготовки древесины, где выделен основной перечень видов операций, выполняемых с помощью портативных вычислительных машин и стационарных ЭВМ. В рамках внедрения автоматизированных систем предложена возможная модель сети обмена данными с выделенными участками и структурными элементами, где производится сбор, обработка и передача информации. В краткой форме дано описание функциональных возможностей структурных элементов по каждому участку сети и алгоритмов передвижения информации.

Литература

1. Автоматизация лесопользования / М. Кузьменков [и др.] // Лесное и охотничье хоз-во. – 2004. – № 3. – С. 2–5.
2. Костенко, В. С. Модель сети обмена данными АСУ лесопромышленным объединением / В. С. Костенко // Лесная промышленность. – 1988. – № 2. – С. 108–113.