

УДК [630*308:004.9]:630*6

М. Е. Семенюк, ассистент (БГТУ);**А. С. Федоренчик**, кандидат технических наук, доцент, проректор (БГТУ)**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ
СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕТА ЗАГОТОВЛЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ
ДЛЯ УСЛОВИЙ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

В статье рассмотрен вопрос о разработке методики оценки эффективности внедрения системы электронного учета заготовленной древесины, которая даст возможность объективно сравнить систему электронного учета заготовленной древесины с существующей системой учета. Данная методика позволяет учитывать специфику функционирования системы в условиях лесозаготовительных предприятий.

In article the question of working out of a technique of an estimation of efficiency of introduction of system of the electronic account of the prepared wood which will give the chance to compare objectively system of the electronic account of the prepared wood to existing system of the account is considered. The given technique allows to consider specificity of functioning of system in conditions timber enterprises.

Введение. По своему определению систему электронного учета заготовленной древесины (СЭУЗД) можно рассматривать как информационно-вычислительную среду, которая обеспечивает автоматизированный сбор, обработку и передачу информации для нужд контроля и управления производственной деятельностью предприятия.

Современные информационные потребности управленческого персонала не могут быть удовлетворены традиционными методами сбора, обработки информации и оперативного получения достоверных данных. В этих условиях примененные в СЭУЗД информационные технологии – основной фактор повышения научной обоснованности принимаемых управленческих решений. Кроме предоставления управленческому персоналу оперативной и достоверной информации, используемые в СЭУЗД программно-технические средства по реализации функций сбора, обработки и передачи первичной информации значительно сокращают трудозатраты на выполнение данных операций и обеспечивают перевод технологии учета заготовленной древесины на качественно новый уровень.

Эффективность от такого класса систем может характеризоваться с учетом следующих факторов:

✓ степени удовлетворения информационных потребностей аппарата управления, что, в свою очередь, дает эффект за счет оперативного воздействия управленческого персонала на воспроизводственные процессы;

✓ повышения ритмичности производства и производительности труда за счет своевременного получения информации;

✓ рационального перераспределения ресурсов за счет использования достоверной первичной информации;

✓ замены бумажного документооборота на электронный и, как следствие, увеличения скорости обмена информацией;

✓ повышения качества подготовки документов (исключение повторов, ошибок и дублирования документов), вследствие чего сокращается время цикла документооборота;

✓ своевременного обновления и достоверности данных;

✓ повышения оперативности управления, качества принятия решений;

Однако эффективность внедрения СЭУД в производственный процесс не может быть выражена данным рядом факторов вследствие отсутствия в них ярко выраженных количественных показателей. Но их следует принимать во внимание при оценке эффективности системы электронного учета заготовленной древесины.

Основная часть. В соответствии с ГОСТ 24.702-85 «Эффективность автоматизированных систем управления. Основные положения» [1], оценка эффективности функционирования системы электронного учета заготовленной древесины может проводиться по следующим основным аспектам:

✓ эффективность при эксплуатации системы;

✓ экономическая эффективность при внедрении системы;

Эффективность при эксплуатации системы оценивается как результат эффекта от внедрения современных информационных технологий в процесс контроля и управления производственной деятельностью при минимальных затратах на их внедрение и эксплуатацию.

Эффективность управления производственной деятельностью, в том числе и в лесном хозяйстве, – это, прежде всего, оперативная и достоверная информация, в высокой степени удовлетворяющая информационным потребностям аппарата управления. Исследования показывают,

что в ряду компонентов информационно-вычислительных систем информационное обеспечение составляет 60–70% [2].

Информационное обеспечение, реализованное в СЭУЗД, опирается на следующие составные элементы:

- технические средства (вычислительные и телекоммуникационные системы);
- общесистемное программное обеспечение;
- программная среда поддержки функций контроля и принятия управленческих решений.

Однако наиболее сложными и требующими значительных экономических затрат вопросами при реализации информационных технологий являются:

- методология реализации управленческих решений;
- подготовка квалифицированного персонала.

Информационное обеспечение, реализуемое в ИСУЛХ, создано на базе единого для объектов всех иерархических уровней системы информационно-вычислительной платформы.

Информационно-вычислительная платформа позволит обеспечить управленческий персонал (пользователей) всех уровней СЭУЗД оперативной и достоверной информацией, что, в свою очередь, с высокой вероятностью обеспечит правильность и оперативность принятия управленческих решений. Кроме того, реализованные в системе комплексы функциональных задач позволят значительно сократить сроки выполнения трудоемких и требующих высокой точности финансово-бухгалтерских и других отчетов. Это, в свою очередь, приведет к сокращению непроизводственных затрат, а также выявлению дополнительных источников экономии как в сфере производства (рациональное использование средств труда (сокращение простоев и обеспечение бесперебойной работы транспорта), рационализация использования рабочего времени, повышение качества продукции (сокращение потерь от брака заготовленной лесопродукции, улучшение культуры производства, внедрение прогрессивных технологий при учете древесины и передаче первичной информации), так и источников экономии в сфере управления (повышение производительности управленческого труда (автоматизация выполнения расчетов и учетных функций, процессов сбора, передачи и обработки информации), улучшение организации управленческих работ) [3].

При оценке экономической эффективности от внедрения СЭУЗД воспользуемся следующими экономическими показателями:

- ✓ годовой экономический эффект;
- ✓ коэффициент эффективности капитальных вложений;

✓ срок окупаемости капитальных вложений на разработку и внедрение системы.

Рассмотрим алгоритм расчета экономической эффективности от внедрения СЭУЗД.

Как отмечалось выше, расчет экономической эффективности определяется по трем основным экономическим показателям, первый из которых – годовой экономический эффект.

Годовой экономический эффект $\mathcal{E}_{\text{г}}$ от разработки и внедрения СЭУЗД определяется как разность между расчетной годовой экономией $\mathcal{E}_{\text{г}}$ и расчетными приведенными затратами $Z_{\text{р}}$ на разработку и внедрение системы.

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = \mathcal{E}_{\text{г}} - Z_{\text{р}}. \quad (1)$$

Вторым показателем экономической эффективности является коэффициент эффективности капитальных вложений, который рассматривается в виде отношения эффекта от внедрения СЭУЗД ко всей сумме капитальных затрат на ее внедрение. Коэффициент эффективности капитальных вложений для СЭУЗД может быть выражен зависимостью

$$\mathcal{E}_{\text{кап}} = \Delta\Pi / K, \quad (2)$$

где $\Delta\Pi$ – удельный прирост прибыли от внедрения системы электронного учета заготовленной древесины (прирост прибыли за планируемый период (год), полученный в результате осуществления капиталовложений; K – удельные капитальные вложения, необходимые для покупки и установки средств учета круглых лесоматериалов, программно-аппаратных средств, отнесенные к количеству лесоматериалов, учитываемых этими средствами за t_n срок их использования.

Удельный прирост прибыли от внедрения системы представляет собой сумму трех составляющих: удельной экономии $\Delta\Pi_{\text{пт}}$, связанной с общим повышением точности учета лесоматериалов в системе электронного учета заготовленной древесины; удельной экономии $\Delta\Pi_{\text{уч}}$ от снижения затрат на реализацию учета, т. е. снижения, связанного с применением конкретных средств обмера, учета заготовленной древесины, обработки первичной информации и передачи данных и удельной экономии $\Delta\Pi_{\text{пт}}$ от повышения производительности труда работников, занятых учетом древесины, связанной с применением системы ее электронного учета и использованием новых средств обмера и учета леса [4].

Таким образом, формула по определению удельного прироста прибыли примет вид

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi_{\text{пт}} + \Delta\Pi_{\text{уч}} + \Delta\Pi_{\text{пт}}. \quad (3)$$

Первое слагаемое эффекта – удельная экономия, связанная с общим повышением точности

учета лесоматериалов в системе электронного учета заготовленной древесины, – отражает снижение или повышение систематической составляющей погрешности, возникающей в средствах обмера и учета лесоматериалов и заполнении первичной документации персоналом, занятым учетом древесины. Это объясняется тем, что доминирующую роль среди систематических ошибок играет инструментальная их составляющая, а также организационная, вызванная заполнением большого перечня первичной документации.

Если обозначить повышение точности учета в виде уменьшения систематической ошибки через $\Delta k_{\text{сист}}$, а относительную величину расходов, пропорционально возрастающих с увеличением этой ошибки, через α_c , то при удельной стоимости (1 м^3) круглых лесоматериалов $C_{1\text{м}^3}$ экономия, связанная с повышением точности учета, выразится равенством

$$\Delta\Pi_{\text{ит}} = C_{1\text{м}^3} \alpha_c \Delta k_{\text{сист}}. \quad (4)$$

Следует отметить два обстоятельства. Во-первых, знак изменения систематической ошибки $\Delta k_{\text{сист}}$ в формуле (4) принципиально может быть любым. Так, если наша система электронного учета заготовленной древесины приводит к уменьшению систематической ошибки, то $\Delta k_{\text{сист}}$ положительно и дает положительный экономический эффект по формуле (4); если наша система обладает большей систематической ошибкой, чем старая, то $\Delta k_{\text{сист}}$ отрицательно и дает отрицательный экономический эффект по формуле (4). Если предположить, что систематическая ошибка представляет собой преимущественное завышение в документах объемов сдаваемых лесоматериалов по отношению к их фактическому количеству, и если в каком-либо из случаев эта ошибка $\Delta k_{\text{сист}}$ имеет обратный знак, т. е. представляет собой занижение в документах объема против фактически сдаваемого, то это означало бы не только недоплату транспортным организациям и рабочим за фактически выполненные работы, но и привело бы к недополучению с потребителя значительно больших, чем потери в первом случае, сумм за излишки сдаваемого и неоплачиваемого леса, т. е. к убыткам для одной отрасли промышленности (лесной) и незаслуженным доходам для другой отрасли (для потребителя).

Второе слагаемое эффекта в формуле (3) – удельная экономия $\Delta\Pi_{\text{уч}}$ от снижения затрат, связанных с применением конкретных средств обмера, учета заготовленной древесины, обработки первичной информации и передачи данных. Она представляет собой разность между удельными эксплуатационными затратами C

на учет леса при традиционной системе учета заготовленной древесины и удельными приведенными затратами C' на реализацию учета при системе электронного учета заготовленной древесины:

$$\Delta\Pi_{\text{уч}} = C - C'. \quad (5)$$

Затраты на учет при традиционной системе учета заготовленной древесины практически не нуждаются в капитальных вложениях для его реализации, целиком определяются суммой удельной заработной платы всех рабочих, занятых обмером и учетом $Z_{\text{уч}}$, и накладными расходами на эту заработную плату:

$$C = \sum Z_{\text{уч}} (1 + \alpha_{\text{с.н}} + \alpha_c), \quad (6)$$

где $\alpha_{\text{с.н}}$, α_c – величина накладных расходов, связанных с отчислениями соответственно на социальные нужды и обязательное страхование работников от несчастных случаев.

Затраты на реализацию учета при новой системе учета древесины будут определяться не только удельной заработной платой рабочих, занятых при новой системе учета $Z'_{\text{уч}}$, и накладными расходами на эту заработную плату, но и совокупностью удельных приведенных затрат C'_3 , связанных с эксплуатацией новых средств обмера и учета леса и включающих сумму прочих текущих затрат (амортизационные отчисления, расходы на текущий ремонт и др.):

$$C' = \sum Z'_{\text{уч}} (1 + \alpha_{\text{с.н}} + \alpha_c) + C'_3. \quad (7)$$

Таким образом, удельная экономия от снижения затрат, связанных с применением конкретных средств обмера, учета заготовленной древесины, обработки первичной информации и передачи данных, выражается равенством

$$\Delta\Pi_{\text{уч}} = \left(\sum Z_{\text{уч}} - \sum Z'_{\text{уч}} \right) (1 + \alpha_{\text{с.н}} + \alpha_c) - C'_3 \quad (8)$$

и определяется в основном новыми электронными средствами реализации учета, степенью механизации и автоматизации, достигаемой с помощью этих средств.

Третье слагаемое в формуле (3) – удельная экономия от повышения производительности труда работников, занятых учетом древесины на основных производственных операциях, связанная с внедрением новой системы электронного учета древесины и средств учета леса. Это слагаемое представляет собой разность между суммарной удельной заработной платой рабочих на основных производственных операциях (с учетом накладных расходов) до $Z_{\text{оп}}$ и после $Z'_{\text{оп}}$ введения новой системы учета заготовленной древесины. Поскольку суммарная удельная

заработная плата есть отношение суммы заработной платы всех рабочих, занятых учетом древесины $Z_{оп}$ к производительности этого участка, то формула будет иметь вид

$$\Delta\Pi_{ин} = (1 + \alpha_{с.н} + \alpha_c) \left(\frac{\sum Z_{оп}}{\Pi} - \frac{\sum Z'_{оп}}{\Pi'} \right), \quad (9)$$

где Π и Π' – производительность основного производственного участка соответственно до и после введения новой системы электронного учета заготовленной древесины.

Удельные капитальные вложения, необходимые для эффективного функционирования системы электронного учета древесины, включают в себя следующие виды затрат:

✓ *затраты на закупку необходимого оборудования* (лесоизмерительные электронные средства для учета древесины, электронные средства первичной обработки информации и средства передачи данных, компьютерное оборудование и программное обеспечение);

✓ *затраты на разработку программно-аппаратных средств* (затраты на проведение работ системного и технического направлений, определение методологии сбора, обработки информации, работы с базами данных, защиты информации от несанкционированного использования, разработку прикладного программного обеспечения, разработку схем связи и др.);

✓ *затраты на эксплуатацию системы* (обучение обслуживающего персонала и пользователей работе с системой, оплата работ обслуживающего персонала, обеспечивающего функционирование системы, аренда оборудования, каналов связи, оплата услуг и др.).

Срок окупаемости капитальных затрат на разработку и внедрение АСУ:

$$T_{ок} = \sum_{t=T_n}^{T_k} \frac{(T_k - T_n)K}{\Pi_{ч_t}}, \quad (10)$$

где K – суммарные капитальные вложения; $\Pi_{ч_t}$ – чистая прибыль в t -м году полученная при внедрении системы электронного учета заготовленной древесины.

Заключение. В статье предложена методика оценки эффективности системы электронного учета заготовленной древесины, которая позволяет составить объективное представление об эффективности системы электронного учета древесины при ее внедрении в производственный процесс в рамках функционирования лесозаготовительных предприятий. Данная методика дает возможность провести сравнительный анализ внедрения и функционирования СЭУЗД с существующей системой учета заготовленной древесины.

Литература

1. Эффективность автоматизированных систем управления. Основные положения: ГОСТ 24.702-85. – Введ. 01.01.87 – М.: Гос. комитет СССР по стандартам, 1987. – 9 с.

2. Информационная система управления лесным хозяйством. Принципы построения: пояснительная записка / Гос. лесоустраит. произв. об-ние «Белгослес», Гос. науч.-произв. объединение «Агат». – Минск, 1997. – 277 с. – № ГР 42552.001.

3. Экономическая эффективность и надёжность АСУ [Электронный ресурс] / Теория надёжности. – Минск, 2011. – Режим доступа: <http://www.reliability-theory.ru>. – Дата доступа: 12.02.2011.

4. Мацкевич, Д. Д. Об оценке экономической эффективности методов автоматизированного обмера и учета круглых лесоматериалов / Д. Д. Мацкевич, В. М. Евдоимов // Автоматизированные системы управления технологическими процессами в лесной промышленности. – 1977. – № 28. – С. 96–101.

Поступила 15.03.2011