

А. А. Сазонов, начальник партии РУП «Белгослес»

ПРИМЕНЕНИЕ БАЗ ДАННЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОГО ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

We consider the current state of information technology in the protection of forests, discusses problems of improving efficiency lesopatologicheskikh surveys carried out annually on the area around leskhozhes 1,15 million ha. The description «Databases survey hardwood forest plantations», developed by the ad specialist RUP Belgosles «Belgosles» in MS Access 2000, for the processing of results surveys.

Введение. Несмотря на значительное развитие информационных технологий в современном мире, в лесном хозяйстве нашей республики данное направление пока не получило столь широкого распространения, как в других отраслях народного хозяйства. Наибольшего практического применения компьютеризации на данный момент удалось добиться в лесоустройстве, при обработке результатов отвода и таксации лесосек, а также в бухгалтерской работе. В других направлениях лесохозяйственной деятельности применение информационных технологий находится пока в начальном состоянии. К числу последних можно отнести и защиту леса.

Нельзя сказать, что попыток применения информационных технологий в лесозащите не было. В 2005 г. во многие лесхозы поступил АРМ «Охрана и защита леса». Однако данный программный комплекс оказался недоработанным и малопригодным для практического использования. В нем фактически повторялись функции, выполняемые при формировании рабочей документации вручную, с недостаточной степенью автоматизации проводимых операций.

Другим направлением применения информационных технологий в лесозащите стала разработка «Электронного атласа-определителя насекомых вредителей леса, болезней леса и дереворазрушающих грибов», выполненного с участием специалистов ГУ «Беллесозащита». Данный продукт представляет собой электронный каталог, аналог широко применявшихся ранее справочников и определителей по лесозащите, в котором собрана обширная информация по различным видам вредных для лесного хозяйства организмов, иллюстрированная многочисленными фотографиями. Применение «Электронного атласа-определителя...» на практике приносит несомненную пользу, но это всего лишь справочное пособие. В настоящий момент в связи с повсеместным обострением в республике лесопатологической ситуации и возрастанием документооборота в сфере защиты леса ощущается недостаток специальных программных комплексов, предназначенных для обработки первичной информации, соби-

раемой при проведении лесопатологических обследований и учетов в лесу, с функциями автоматической обработки данных и получения готовых проектных ведомостей и отчетных документов, предназначенных для оценки лесопатологической ситуации и проектирования, проведения и контроля выполнения разнообразных санитарно-оздоровительных и лесозащитных мероприятий.

Решать эту сложную задачу необходимо поэтапно, постепенно создавая программные средства для компьютерной обработки данных. Начинать следует с автоматизации тех операций, которые выполняются наиболее часто и регулярно. Одной из таких задач, где необходимость применения компьютера для обработки данных стоит весьма остро, является рекогносцировочное лесопатологическое обследование.

Проблема проведения рекогносцировочных лесопатологических обследований не столь проста, как это может показаться на первый взгляд. Среди разнообразных методов получения информации о состоянии лесов, предусмотренных действующими нормативно-техническими документами [1], доминируют выборочные методы, заключающиеся в оценке состояния объектов лесного фонда и популяций вредных организмов по небольшой части (выборке): пробные площади, модельные деревья, площадки в подстилке или почве, маршрутные ходы и др. Эта система дополняется общим надзором, который выполняется всеми должностными лицами лесного хозяйства при их работе в лесу. Однако общий надзор заранее невозможно спланировать, поэтому он проводится нерегулярно. В какой-то мере данные проводимых учетов дополняются феромонным энтомологическим мониторингом, а также дистанционными методами контроля состояния лесов, но оба эти метода носят пока вспомогательный характер и не способны подменить собой наземные контактные методы надзора за лесопатологической ситуацией.

В отличие от описанных выше, рекогносцировочное лесопатологическое обследование относится к площадным методам, в ходе реализации которых можно получить наиболее

полную информацию о лесопатологическом состоянии лесов, а при использовании комплекса детальных работ о популяциях вредных организмов. Кроме того, назначение санитарно-оздоровительных и лесозащитных мероприятий возможно только в ходе проведения рекогносцировочного лесопатологического обследования, поэтому оно играет важнейшую роль в планировании лесозащиты. К сожалению, значение рекогносцировочных обследований в системе лесопатологического мониторинга недооценивается руководством лесозащитной службы Минлесхоза, поэтому эффективность данного мероприятия уже давно находится на низком уровне. Основных причин тому две. Первая – недостаточная проработка нормативной базы по проведению рекогносцировочных обследований. В настоящий момент имеются лишь тезисные указания по отдельным вопросам, связанным с проведением данной работы, в Инструкции по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах Республики Беларусь 2002 г. [1]. Вторая – отсутствие компьютерных систем обработки данных рекогносцировочного обследования. Последнюю причину необходимо рассмотреть подробнее.

Рекогносцировочное лесопатологическое обследование – это работа, в организационном и техническом плане довольно близкая к инвентаризации леса, которая осуществляется при проведении базового лесоустройства. Ежегодные объемы этих работ в лесах Беларуси примерно одинаковы: около 1 млн. га – базовое лесоустройство и 1,15 млн. га – рекогносцировочное лесопатологическое обследование (в 2006 г. [2]). Но если обработкой данных базового лесоустройства занимается отдельное предприятие – РУП «Белгослес», имеющее в составе специализированное подразделение для этой цели (информационно-вычислительный центр (ИВЦ)) с количеством сотрудников около 30 человек и соответствующим программным обеспечением, то материалы рекогносцировочного лесопатологического обследования обрабатываются исключительно силами лесопатологов и других должностных лиц лесхозов без каких-либо специальных программных средств. Кроме того, срок от окончания полевых работ до получения первых материалов базового лесоустройства составляет от 6 до 12 месяцев, что вполне приемлемо, поскольку здесь оцениваются в основном результаты хозяйственной деятельности и итоги лесовыращивания за ревизионный период. В лесозащите оцениваются результаты патологических процессов в лесу, которые протекают со скоростью на порядок выше, чем естественный рост и развитие насаждений. Поэтому здесь период от окончания об-

следования до получения его результатов должен быть не более +1,5 месяцев, а во многих случаях и еще меньше. Без применения информационных технологий в обработке данных рекогносцировочного лесопатологического обследования соблюсти такие сроки невозможно (на каждый лесхоз приходится от 5 до 12 тыс. га в год обследуемой площади), поэтому становится ясно, почему данное направление лесопатологического мониторинга работает плохо, – пока еще не созданы необходимые условия для его эффективной работы.

Рекогносцировочное лесопатологическое обследование является также составным элементом экспедиционных обследований, которые проводятся лесопатологической партией РУП «Белгослес». Начиная с середины 1990-х гг., для обработки результатов этих обследований применялся программный комплекс Soli-2 – система обработки лесоустроительной информации, которая до сих пор широко применяется в лесоустройстве Беларуси. С обострением лесопатологической ситуации, возрастанием требований к оперативности и глубине анализа получаемых данных данная система перестала удовлетворять предъявляемым требованиям. Существующая с конца 1980-х гг., Soli-2 работает еще в режиме MS Dos и к настоящему времени безнадежно устарела. Попытки ее модернизации, предпринятые со стороны ИВЦ РУП «Белгослес», направленные на улучшение обработки лесопатологической информации, оказались безрезультатными, поэтому специалисты лесопатологической партии были вынуждены искать выход из сложившейся ситуации самостоятельно.

В 2006 г. при обработке данных рекогносцировочного лесопатологического обследования использовались электронные таблицы MS Excel. Как показала практика, это приемлемо при относительно небольших площадях обследования – до 2–3 тыс. га. При большей площади количество операций, выполняемых вручную в MS Excel, значительно возрастает, что замедляет и усложняет обработку результатов обследования. Для ускорения обработки данных, автоматизации вычислений и выборок, унификации получаемых выходных документов назрела необходимость решить проблему средствами одной из современных систем управления базами данных (СУБД).

Объекты и методы. Целью работы являлось создание реляционной базы данных в СУБД MS Access, предназначенной для обработки результатов рекогносцировочного лесопатологического обследования, проводимого специалистами лесопатологической партии РУП «Белгослес». Поскольку в последние годы

перед лесопатолагами лесоустройства ставилась задача оценки состояния твердолиственных насаждений, разработанная в 2007 г. База данных лесопатологического обследования твердолиственных насаждений (БД), адаптирована к достижению именно этой цели.

Microsoft Access, входящая в состав пакета Microsoft Office, на сегодня является одной из наиболее распространенных СУБД реляционного типа. Она позволяет быстро создавать приложения различной степени сложности на основе технологий визуального программирования [3].

Обсуждение результатов. Основным принципом, который мы использовали при разработке представленной БД, является максимальная простота как при конструировании, так и в эксплуатации. С ее помощью можно решать определенные практические задачи:

1) ввод и хранение данных рекогносцировочного лесопатологического обследования;

2) получение выходной информации в виде экранного представления или распечатанных на бумаге форм по 4 основным блокам:

– распределение насаждений по классам биологической устойчивости, га;

– распределение насаждений по причинам повреждения, га;

– объем мертвого леса и распределение его на составные компоненты (текущий отпад, старый сухостой и ликвидную захламленность), м³;

– объем назначенных санитарно-оздоровительных мероприятий по видам, га, м³.

При разработке БД в качестве базовой использовалась версия СУБД MS Access 2000, поскольку она позволяет решать указанный выше перечень задач и сохраняет возможность работы на устаревшем оборудовании. Информацию из БД можно получить как в виде повыведельных ведомостей, так и в виде итоговых значений искомым параметров, сгруппированных по лесничествам или лесхозу.

БД реализована в виде одного файла, включающего все необходимые данные в пределах лесхоза. При необходимости обследования нескольких лесхозов создаются копии исходной базы с соответствующими названиями файлов, а также введенными в таблицы названиями лесхозов и лесничеств. Представленная БД состоит из следующих компонентов: таблиц – 16; запросов – 39, в т. ч. промежуточных – 11; форм – 6, в т. ч. предназначенных для управления базой (кнопочных) – 4; отчетов – 11, в т. ч. включающих ряд подчиненных отчетов; макросов – 51. Взаимосвязи между таблицами БД представлены на рис. 1.

Ввод и корректировка данных в БД осуществляется при помощи основной рабочей формы (рис. 2), при этом вводимые данные помещаются в таблицы «Основные данные» и «До-

полнительный ярус», которые и включают основную объем информации, характеризующей лесоводственное и лесопатологическое состояние объектов лесного фонда. Остальные таблицы несут справочную информацию и заполняются один раз при разработке или копировании БД.

Извлечение необходимой информации из БД осуществляется при помощи запросов (экранная форма представления) и отчетов (распечатываются на бумаге). Повыведельная информация, как правило, представлена в отчетах, а сводные результаты – в запросах. При помощи отчетов можно автоматически получить следующие ведомости:

– полевую форму лесопатологического обследования (аналог карточки таксации, но с уже заполненной лесоводственной характеристикой насаждений);

– ведомость обследованных насаждений (включает всю имеющуюся в БД повыведельную информацию об объектах лесного фонда);

– ведомости выборочных санитарных рубок (отдельно для дубовых и ясеневых насаждений);

– ведомости сплошных санитарных рубок (аналогично);

– ведомости очистки леса от захламленности (то же);

– ведомости действующих очагов стволовых вредителей (то же);

– ведомость участков, подлежащих рекогносцировочному надзору.

Итоговую информацию при помощи запросов можно получить как в целом по лесхозу, так и индивидуально по каждому лесничеству. По лесхозу в БД реализованы следующие запросы:

– общая площадь обследованных насаждений, га;

– площадь имеющихся дубрав, га;

– площадь имеющихся ясенников, га;

– площадь насаждений I класса биологической устойчивости (по породам), га;

– площадь насаждений II класса биологической устойчивости (по породам), га;

– площадь насаждений III класса биологической устойчивости (по породам), га;

– объем мертвого леса по породам с разделением его на компоненты (текущий отпад, старый сухостой, ликвидная захламленность), м³;

– площадь поражения корневыми гнилями по породам и степени поражения насаждений, га;

– площадь повреждения стволовыми вредителями с указанием стадии развития очагов по породам, га;

– причины повреждения насаждений, стоящие на первом, втором и третьем местах в порядке их значимости, га;

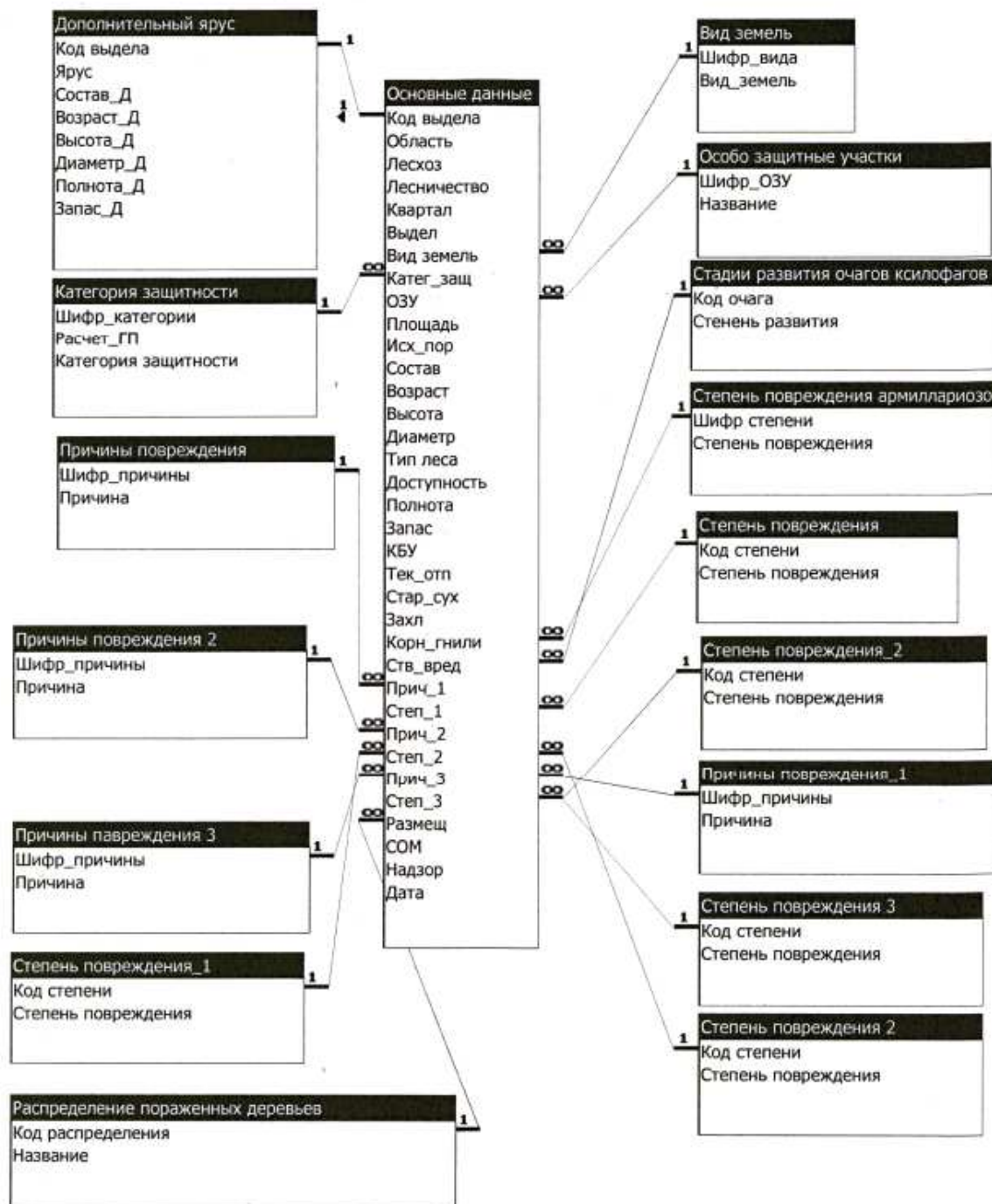


Рис. 1. Схема связей между таблицами «Базы данных лесопатологического обследования твердолиственных насаждений»

– распределение насаждений по классам биологической устойчивости с указанием породы, а также прочих участков (непокрытые лесом земли, насаждения со сменой пород), га.

По лесничеству реализованы следующие запросы:

- общая площадь обследованных насаждений, га;
- площадь имеющих дубрав, га;
- площадь имеющих ясенников, га;
- площадь насаждений I класса биологической устойчивости (по породам), га;

– площадь насаждений II класса биологической устойчивости (по породам), га;

– площадь насаждений III класса биологической устойчивости (по породам), га;

– объем мертвого леса по породам с разделением его на компоненты (текущий отпад, старый сухостой, ликвидная захлапленность), м³.

Заключение. При помощи представленной БД возможно получение готовой информации как в виде выдельных ведомостей для лесхоза, так и в виде обобщающей информации,

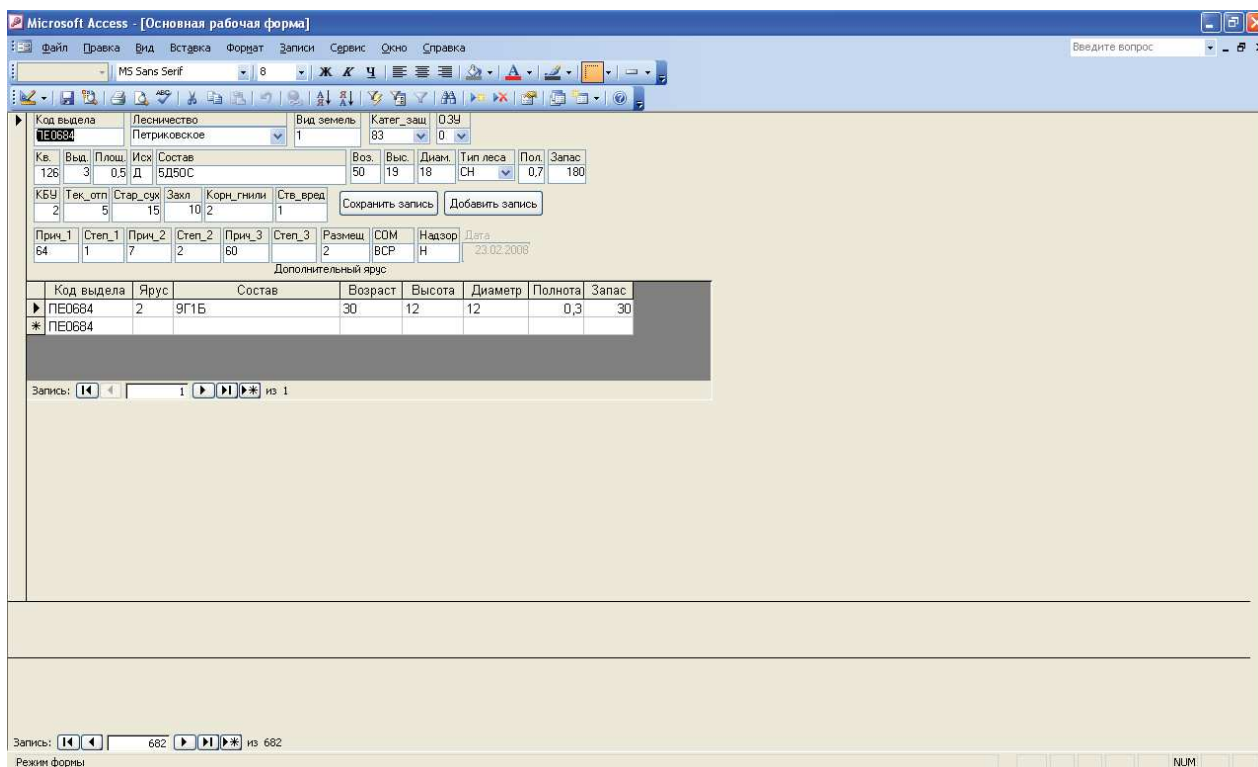


Рис. 2. Основная рабочая форма, предназначенная для ввода и корректировки данных в БД

необходимой для составления промежуточных (ежемесячных) и сводных отчетов по лесхозам (в разрезе лесничеств), а также в целом по обследованному объекту (группа лесхозов). Поскольку в БД реализовано двухэтапное заполнение данными таблиц (этап подготовительных работ – ввод лесоводственной характеристики из таксационного описания, этап полевых работ – ввод лесопатологической характеристики по данным рекогносцировочного обследования), период первичной обработки результатов обследования значительно сокращается. Это позволяет получать по выделным ведомостям и передавать их в лесхоз для руководства и исполнения в течение 5–7 дней после завершения полевых работ в данном лесхозе. До сих пор подобных результатов с использованием ранее применявшегося комплекса Soli-2 было невозможно, поскольку время, необходимое на получение аналогичной информации, в нем достигало 3–4 месяцев.

Представленная БД предназначена для использования специалистами лесоустройства при проведении экспедиционных лесопатологических обследований. В 2007 г. она была использована при обследовании 12 лесхозов и показала положительные результаты, значительно сократив время и трудозатраты лесопатологов на обработку и анализ данных. Однако она обладает широкими возможностями и может быть легко модернизирована для более широкого перечня древес-

ных пород, дополнена функциями учета выполнения назначенных мероприятий и др., что позволит ее успешно использовать специалистами по защите леса лесхозов.

В более отдаленной перспективе с переходом базового лесоустройства на современную программную платформу (например, Oracle) появится возможность создания унифицированных программных средств, позволяющих оценивать лесопатологическое состояние и проектировать необходимые лесозащитные мероприятия при проведении базового лесоустройства, экспедиционных лесопатологических обследований, а также рекогносцировочного лесопатологического обследования специалистами лесхозов. Разработанные нами решения могут стать готовыми элементами (блоками) данной системы.

Литература

1. Инструкция по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах Республики Беларусь. – Минск: Комлесхоз, 2002. – 53 с.
2. Обзор распространения вредителей и болезней в лесах Республики Беларусь в 2006 г. и прогноз их развития на 2007 г. – Минск: Беллесозащита, 2007. – 143 с.
3. Хомоненко А. Д. Microsoft Access: экспресс-курс / А. Д. Хомоненко, В. В. Гридин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 304 с.