ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ЛЕКЦИЯ 10. ТЕМА 4.1. ПОНЯТИЕ ОБ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ И АВТОМАТИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

1. Информационные процессы и средства их автоматизации

Информационный процесс — это совокупность последовательных действий, выполняемых над информацией: её сбор, передача, обработка, накопление, хранение и представление. В докомпьютерную эпоху все эти операции выполнялись вручную, что определяло низкую производительность и высокую вероятность ошибок. Автоматизация информационных процессов — это замена или дополнение ручных операций машинными методами с использованием аппаратных и программных средств вычислительной техники.

Информационная система (ИС) — взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, обеспечивающих сбор, хранение, обработку, передачу и выдачу информации в интересах достижения поставленной цели. Технической базой ИС служит комплекс аппаратных средств и программное обеспечение; с содержательной точки зрения ИС реализует информационные процессы над данными, организованными в структурированную форму (базы данных, файлы, документы).

Среди программных средств автоматизации информационных процессов, предназначенных для конечного пользователя, особое место занимают два класса прикладного программного обеспечения: **настольные издательские системы** (автоматизация процессов подготовки и преобразования текстовой информации) и **табличные процессоры** (автоматизация обработки числовых данных). Именно они рассматриваются ниже.

2. Настольные издательские системы

Настольная издательская система (НИС, от англ. desktop publishing system) — специализированное программное обеспечение, предназначенное для автоматизации процесса верстки — формирования полиграфических макетов из текстовых, графических и иллюстрационных элементов. Классические представители этого класса — Adobe InDesign, QuarkXPress, Affinity Publisher, свободно распространяемый пакет Scribus, а также ориентированная на непрофессионального пользователя Microsoft Publisher.

Принципиальное отличие НИС от текстового процессора (например, Microsoft Word) состоит в разделении задач: текстовый процессор ориентирован на создание и редактирование содержимого документа, издательская система — на **компоновку** готового содержимого в соответствии с требованиями печатного воспроизведения.

2.1. Создание текста

Создание и ввод текста в НИС осуществляются несколькими основными способами:

- **непосредственный ввод** с клавиатуры в текстовые фреймы (контейнеры) макета;
- **импорт текстовых файлов**, подготовленных в текстовых процессорах или редакторах (форматы DOCX, RTF, TXT и др.) с последующим помещением в фреймы;
- **оптическое распознавание** ранее напечатанных документов (OCR-технологии) с преобразованием бумажного оригинала в машиночитаемый текст;
- **использование шаблонов** — заранее подготовленных макетов, содержащих заданную структуру полос, стилей и элементов оформления, что существенно сокращает время подготовки однотипных изданий.

2.2. Организация текста

Организация текстовых данных в издательской системе строится на иерархической структуре:

1. **Символ** — минимальная единица текста, характеризуемая гарнитурой (шрифтом), кеглем (размером), начертанием, цветом и другими атрибутами.

2. **Абзац** — логически завершённый фрагмент текста, определяемый абзацными параметрами: величиной отступа, выключкой (выравниванием) по левому и правому краям, межабзацными отбивками, параметрами переносов.

3. **Текстовый фрейм** — контейнер, в котором размещается текст; фреймы могут связываться в цепочки, обеспечивая перетекание текста с полосы на полосу.

4. **Страница (полоса)** — основной физический элемент издания.

Ключевым средством организации текста является система **стилей**: символьных (определяющих параметры шрифта) и абзацных (объединяющих шрифт, выключку, отбивки, висячие знаки препинания и т. д.). Применение стилей обеспечивает единство оформления всего издания и возможность его глобального переоформления за одно действие. Для автоматизации структурирования служат автоматически генерируемые **оглавления и индексы**; для повторяющихся структур (каталоги, прайс-листы) используются механизмы слияния данных из баз данных и электронных таблиц.

2.3. Способы преобразования (верстки) текста

Верстка — процесс компоновки текстовых и графических элементов на полосе в соответствии с макетом и требованиями полиграфического воспроизведения. Основные операции верстки:

- **разбивка на колонки** (многоколонная верстка) с регулировкой их числа, ширины и промежутков (средников);
- **управление выключкой строк** — выравнивание по левому/правому краю, по центру, по формату с автоматической расстановкой переносов и регулировкой межсловных и межбуквенных пробелов (трекингом);
- **регулировка межстрочных интервалов (интерлиньяжа)**, в том числе с выравниванием строк по базовой сетке издания;
- **обтекание фреймов графическими объектами** — автоматическая трансформация текста вокруг иллюстраций;
- **вгонка и выгонка строк** — операции устранения «висячих строк» (одиночной первой или последней строки абзаца на полосе);
- **втяжка и отбивка** — уменьшение формата строки или выделение текста горизонтальными промежутками;
- **спуск полос** — автоматизированная расстановка страниц монтажа в порядке, необходимом для печатания и фальцовки издания;
- **техническое регулирование** — корректировка разрядки, тонких пробелов, наклонов дроби и др. для ликвидации «жидких строк» и некрасивых элементов набора.

Завершается подготовка издания цветоделением (преобразованием в модель CMYK), генерацией файлов спусковых полос и выводом PDF-макета, соответствующего требованиям печатного производства.

3. Динамические (электронные) таблицы

Табличный процессор — программное обеспечение, предназначенное для автоматизации обработки данных, представленных в табличной форме. Наиболее распространённые реализации: Microsoft Excel, Calc (в составе свободного пакета LibreOffice), таблицы Google Sheets (облачный сервис совместной работы).

Табличный процессор называют **динамическим (электронным) в том смысле, что пересчёт результата выполняется автоматически при изменении исходных данных**. Именно свойство динамичности отличает электронную таблицу от статически напечатанной: формула, введённая в ячейку, содержит не значение, а правило его вычисления.

3.1. Структура и основные объекты

Рабочая область электронной таблицы представляет собой **лист**, разбитый на **ячейки** — пересечения строк (нумерованных цифрами) и столбцов (обозначаемых

латинскими буквами). Адрес ячейки образуется из обозначения столбца и номера строки (например, B7). Базовые объекты и операции:

• **ввод данных** — чисел, текста, даты и времени, логических значений;

• **формулы** — выражения, начинающиеся со знака равенства, содержащие ссылки на ячейки, операторы и функции; приоритет операций соответствует математическим соглашениям;

• **ссылки** — относительные (изменяющиеся при копировании формулы: A1), абсолютные (фиксированные знаками $: A1) и смешанные ($A1, A$1); а также ссылки на диапазоны и на ячейки других листов;

• **автозаполнение** — продолжение последовательностей (числовых, текстовых, дат) на основе распознанной закономерности;

• **диаграммы** — графическое представление табличных данных (гистограммы, графики, круговые диаграммы, точечные диаграммы), автоматически перестраиваемое при изменении данных.

3.2. Возможности динамических таблиц

Функциональные возможности современных табличных процессоров включают:

• **математические и тригонометрические функции** (СУММ, ПРОИЗВЕД, СУММЕСЛИ, SIN, EXP и др.);

• **статистические функции** (СРЗНАЧ, МАКС, МИН, СЧЁТ, МЕДИАНА, ДИСП и др.);

• **функции работы с текстом и датами**;

• **логические функции** и условные вычисления (ЕСЛИ, СУММЕСЛИМН, И, ИЛИ);

• **функции просмотра и поиска данных** (ВПР/ПРОСМОТРХ, ПОИСКПОЗ, ИНДЕКС);

• **сортировку и фильтрацию** (в том числе расширенную фильтрацию с критериями);

• **сводные таблицы** — интерактивную многомерную агрегацию больших массивов данных;

• **условное форматирование** — автоматическое выделение ячеек, отвечающих заданным условиям;

• **имитационное моделирование** — анализ «что-если», таблицы подстановки, **подбор параметра** (обратная задача: нахождение входного значения, при котором формула даёт заданный результат) и **поиск решения** (решение задач линейного и нелинейного программирования);

• **макросы и встроенный язык программирования** (VBA в Excel; аналогичные средства в LibreOffice Basic) для автоматизации повторяющихся операций;

• средства совместной работы и публикации данных в облачных средах (наиболее полно — в Google Sheets).

4. Математическая обработка числовых данных

Математическая обработка числовых данных в табличном процессоре реализуется на нескольких уровнях.

Первый уровень — арифметические и статистические вычисления. Применение встроенных функций позволяет вычислять суммы, произведения, средние значения, дисперсию, стандартное отклонение, медиану, моду и другие характеристики распределения. Статистические функции, как правило, реализованы в двух вариантах: по всей совокупности и с условием отбора (например, СРЗНАЧЕСЛИ), что обеспечивает обработку данных, удовлетворяющих заданным критериям.

Второй уровень — корреляционный и регрессионный анализ. Табличные процессоры содержат аппарат количественного описания связей между переменными: функцию вычисления **коэффициента корреляции** (КОРРЕЛ) — меры статистической связи; **линейную регрессию** (ЛИНЕЙН, линия тренда на диаграмме с выводом уравнения

и величины достоверности аппроксимации R2*R*2); экспоненциальную, полиномиальную, степенную и логарифмическую аппроксимации. Это позволяет решать типовые задачи прогнозирования: строить тренды и экстраполировать значения.

Третий уровень — численные методы и оптимизация. К ним относятся:

• решение уравнений и систем с помощью **подбора параметра** (итерационный метод последовательных приближений);

• **поиск решения** — нахождение значений переменных, максимизирующих или минимизирующих целевую функцию при заданных ограничениях, что сводит табличный процессор к решению задач линейного программирования (транспортные задачи, задачи о распределении ресурсов, планирование);

• **сценарии** — сохранение нескольких наборов исходных данных и быстрое переключение между ними для сравнительного анализа вариантов.

Четвёртый уровень — финансово-экономические расчёты. Специализированный блок функций обеспечивает вычисление сложных процентов, аннуитетных платежей, чистой приведённой стоимости (НПВ/ЧПС), внутренней нормы доходности (ВСД/ЧИСТВНДОХ), амортизации активов — то есть автоматизирует стандартные задачи финансовой математики.

При математической обработке данных следует учитывать ограничения точности машинных вычислений: двоичное представление чисел с плавающей запятой порождает погрешности округления, поэтому для сопоставления вычисленных значений применяются функции проверки равенства с допуском, а для финансовых расчётов — функции, минимизирующие накопление ошибки.

Настольные издательские системы и табличные процессоры представляют собой классические средства автоматизации информационных процессов, относящихся, соответственно, к преобразованию текстовой и числовой информации. Настольные издательские системы автоматизируют верстку — компоновку текста на полосе с соблюдением полиграфических норм — и обеспечивают высокий уровень типографского качества изданий. Табличные процессоры, в силу свойства динамичности (автоматического пересчёта), превращают таблицу из формы представления данных в инструмент моделирования: от простых арифметических вычислений до статистического анализа, корреляционно-регрессионных моделей и задач оптимизации. Совместное использование этих классов программного обеспечения (например, размещение результатов табличных расчётов в издательском макете) демонстрирует типовой сценарий интеграции средств автоматизации в едином информационном процессе подготовки и представления информации.