

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,  
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Р. М. Пугачёв, Н. Л. Почтовая

# **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
в сфере высшего образования Республики Беларусь  
по образованию в области сельского хозяйства  
в качестве учебно-методического пособия  
для студентов учреждений образования,  
обеспечивающих получение углубленного высшего образования  
по специальности 7-06-0811-02 Агрономия*

Горки  
Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия  
2025

УДК 004:378(075.8)

ББК 32.81я73

П88

*Рекомендовано методической комиссией  
агротехнологического факультета  
26.12.2023 (протокол № 4)  
и Научно-методическим советом  
Белорусской государственной сельскохозяйственной академии  
27.12.2023 (протокол № 4)*

Авторы:

кандидаты сельскохозяйственных наук, доценты  
*Р. М. Пугачёв, Н. Л. Почтовая*

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *Н. В. Кухарчик*;  
кандидат сельскохозяйственных наук *И. Г. Берговина*

**Пугачёв, Р. М.**

П88 Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебно-методическое пособие / Р. М. Пугачёв, Н. Л. Почтовая. – Горки : Белорус. гос. с.-х. акад., 2025. – 102 с.  
ISBN 978-985-882-601-7.

Приведены цели, общие сведения и задания для выполнения индивидуальных и контрольных работ по программе учебной дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Для студентов учреждений образования, обеспечивающих получение углубленного высшего образования по специальности 7-06-0811-02 Агрономия.

**УДК 004:378(075.8)**

**ББК 32.81я73**

**ISBN 978-985-882-601-7**

© Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия, 2025

## **ВВЕДЕНИЕ**

Насыщение потребительского рынка и обеспечение населения Республики Беларусь продуктами питания, поставка сельскохозяйственной продукции на экспорт являются одними из важнейших задач на современном этапе. Особое значение здесь отводится агрономической составляющей. Увеличение объемов производства и улучшение качества растениеводческой продукции, снижение импорта и наращивание экспортного потенциала требуют от магистра не только соответствующей теоретической подготовки, но и знания современных информационных технологий. Современные информационные технологии способствуют поиску лучших элементов агротехники, технологий и сортов, дают навыки решения важнейших вопросов сельскохозяйственного производства в сложных и постоянно меняющихся условиях, вырабатывают творческое мышление.

Учебная дисциплина «Информационные технологии в профессиональной деятельности» позволяет будущим агрономам получить необходимые знания и навыки по организации и проведению различных видов опытов в лабораториях и полевых условиях с целью выявления оптимальных факторов, позволяющих повысить урожайность, качество и сохранность продукции. Изучение особенностей обработки научных и производственных данных позволит дать им объективную оценку.

Цель изучения учебной дисциплины – овладение современными информационными технологиями и применение их в практической деятельности при решении важнейших научных и научно-технических задач в области агрономии.

Задача учебной дисциплины – научить будущих магистров использованию информационных технологий при планировании, проведении эксперимента, приобретению знаний, умению анализировать результаты исследований и владению статистической обработкой научных и производственных данных, развить творческие способности, необходимые для принятия самостоятельных решений на производстве или в научном учреждении.

## **Тема 1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЕ**

**Цель занятия:** изучить значение информационных технологий (ИТ) в интенсификации сельскохозяйственного производства.

### **Общие сведения.**

*Краткая история развития информационных технологий.*

Человеческая речь была первым носителем знаний о совместно выполняемых людьми действиях. Знания постепенно накапливались и устно передавались от поколения к поколению. Процесс устных рассказов получил первую технологическую поддержку с созданием письменности на разных носителях. Сначала для письма использовались камень, кость, глина, папирус, шелк, затем – бумага. Возникновение книгопечатания ускорило темпы накопления и распространения знаний, стимулировало развитие наук.

Первый этап развития ИТ – «ручная» информационная технология (до второй половины XIX в.). Инструментарий: перо, чернильница, бухгалтерская книга. Форма передачи информации – почта. Но уже в XVII в. начали разрабатываться инструментальные средства, позволившие в дальнейшем создавать механизированные, а затем автоматизированные ИТ.

В этот период английский ученый Ч. Бэббидж теоретически исследовал процесс выполнения вычислений и обосновал основы архитектуры вычислительной машины (1830 г.); математик А. Лавлейс разработала первую программу для машины Бэббиджа (1843 г.).

Второй этап развития ИТ – «механическая» информационная технология (с конца XIX в.). Инструментарий: пишущая машинка, телефон, фонограф. Передается информация с помощью усовершенствованной почтовой связи, идет поиск удобных средств представления и передачи информации. В конце XIX в. открыт эффект электричества, что способствовало изобретению телеграфа, телефона, радио, позволяющих оперативно передавать и накапливать информацию в любом объеме. Появились средства информационной коммуникации, благодаря чему передача информации могла осуществляться на большие расстояния.

В этот период английский математик Джордж Буль опубликовал книгу «Законы мышления», которая явилась инструментом разработки и анализа сложных схем, из многих тысяч которых состоит современная электронная вычислительная машина – ЭВМ (1854 г.); первые те-

лефонные переговоры по телеграфным проводам (1876 г.); выпуск вычислительных перфорационных машин и перфокарт (1896 г.).

Третий этап развития ИТ начался с конца 40-х гг. XX в. – с создания первых ЭВМ.

В этот период начинается развитие автоматизированных информационных технологий; используются магнитные и оптические носители информации, кремний; применяется «электрическая» информационная технология (40–60-е гг. XX в.). До конца 1950-х гг. в ЭВМ основным элементом конструкции были электронные лампы (I поколение), развитие идеологии и техники программирования шло за счет достижений американских ученых.

Инструментарий: большие ЭВМ и соответствующее программное обеспечение, электрическая пишущая машинка, портативный магнитофон, копировальные аппараты.

В этот период вниманию научной общественности представлена Z3 – программируемая вычислительная электромеханическая машина, обладающая всеми свойствами современного компьютера, созданная немецким инженером К. Цузе в 1941 г.; запущен «Марк I» – первый американский программируемый компьютер (1944 г.); в США создана первая электронная машина – «ЭНИАК» (калькулятор) (1946 г.); в СССР под руководством С. А. Лебедева создана МЭСМ – малая электронная счетная машина (1951 г.); в Советском Союзе начался серийный выпуск машин, первыми из которых были «БЭСМ-1» и «Стрела» (1953 г.); компания IBM представила первый накопитель на жестких магнитных дисках («винчестер») RAMAC объемом 5 Мбайт (1956 г.).

Четвертый этап развития ИТ – «электронная» информационная технология (с начала 1970-х гг.). Ее инструментарием становятся большие ЭВМ и создаваемые на их базе АСУ (автоматизированные системы управления), оснащенные широким программным обеспечением. Цель – формирование содержательной части информации.

Изобретение микропроцессорной технологии и появление персонального компьютера (70-е гг. XX в.) позволило окончательно перейти от механических и электрических средств преобразования информации к электронным, что привело к миниатюризации всех приборов и устройств. На микропроцессорах и интегральных схемах создаются компьютеры, компьютерные сети, системы передачи данных.

В 1970–1980-е гг. созданы и распространяются мини-ЭВМ, осуществляется интерактивный режим взаимодействия нескольких пользователей.

Пятый этап развития ИТ – компьютерная («новая») информационная технология (с середины 1980-х гг.). Инструментарий – персональный компьютер (ПК) с большим количеством программных продуктов различного назначения. Развивается система поддержки принятия решений, искусственный интеллект реализуется на ПК, используется телекоммуникационная связь. Применяются микропроцессоры. Цель – содержание и доступность для широкого потребителя миниатюризированных технических средств бытового, культурного и прочего назначения.

В 1980–1990-е гг. происходит качественный скачок технологии разработки программного обеспечения: центр тяжести технологических решений переносится на создание средств взаимодействия пользователей с ЭВМ при создании программного продукта. Важное место в ИТ занимает представление и обработка знаний. Создаются базы знаний, экспертные системы. Широко распространяются персональные ЭВМ.

Развитие ИТ в 1990–2000-е гг.: Intel представляет новый процессор – 32-разрядный 80486SX, скорость которого составляет 27 млн. операций в секунду (1990 г.); Apple создает первый монохромный ручной сканер (1991 г.); NEC выпускает первый привод CD-ROM с удвоенной скоростью (1992 г.); М. Андрессен представил публике новый веб-браузер, получивший название Mosaic Netscape (1994 г.); к 1995 г. программное обеспечение, выпускаемое фирмой Microsoft, использовали 85 % персональных компьютеров. Операционная система Windows совершенствуется год от года, обладая уже и средствами доступа в глобальную сеть Интернет.

На современном этапе развиваются инструментальные среды и системы визуального программирования для создания программ на языках высокого уровня: Turbo Pascal, Delphi, Visual Basic, C++Builder и др. Поэтому находит применение массовая распределенная обработка данных. Уникальные возможности дает Интернет, потенциально позволяя создать самый большой параллельный компьютер, чтобы эффективно использовать имеющийся потенциал сети. Его также можно рассматривать как метакомпьютер – самый большой параллельный компьютер, состоящий из множества компьютеров.

#### *Информационные технологии в агрономии.*

Информационные технологии для растениеводства развиваются сразу в нескольких направлениях. Наиболее востребованными цифровыми технологиями в настоящее время являются:

- мониторинг состояния сельскохозяйственных культур, определение индекса растительной массы (NDVI). Используются изображения, полученные с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и спутников;

- предварительная оценка урожая. Агроном выходит на поле с планшетом и собирает основные данные об урожае. При помощи компьютерных программ осуществляется анализ и формируется объективное представление о состоянии выращиваемой культуры;

- мониторинг и прогнозирование урожайности. Сбор данных со спутниковых снимков, с датчиков, установленных на специализированном оборудовании. Оценка состояния урожая зерна, уровня влажности и других показателей;

- выявление болезней, обнаружение вредителей или сорняков;

- постоянный мониторинг почвы – текстура, насыщенность органическими элементами, уровень и степень насыщенности почвы элементами питания;

- программные платформы для управления сельскохозяйственной организацией. Эти платформы интегрируются с различными аппаратными устройствами, которые используются в точном земледелии. Данные с этих устройств объединяются на центральной консоли, где их удобно обрабатывать и анализировать;

- платформы данных («Field View», «Farmers Business Network» и др.). Возможность для агронома получить индивидуальную централизованную платформу, на которой данные из множества источников информации собираются вместе, чтобы сформировать обобщенную картину состояния отрасли.

*Smart Agriculture – «Умное» сельское хозяйство (использование автоматизации, искусственного интеллекта, больших данных).*

Умное сельское хозяйство заключается во внедрении новых технологий в сельскохозяйственную деятельность. Применение дронов, искусственного интеллекта, больших данных, IoT (интернет вещей, internet of things), спутников и прочих инноваций делает фермерство и сельское хозяйство «умным», позволяя фермерам оптимизировать свою работу и достигать лучших результатов. В совокупности это снижает долю ручного труда, уменьшает финансовые затраты и увеличивает объемы производства, повышая рентабельность агробизнеса.

Повышенный спрос на продовольствие требует повышения урожайности и оптимального использования природных ресурсов, и изменение климата лишь усугубляет ситуацию. В связи с этим внедрение

эффективных методов в сельскохозяйственное производство становится необходимостью. В настоящее время поставщики услуг и технологий предлагают сельскохозяйственным организациям доступ к инструментам и методам, позволяющим оптимизировать буквально каждый этап их деятельности: от мониторинга полей и использования дронов для внесения пестицидов до создания идеального микроклимата в теплицах и сбора урожая.

Тем не менее сельхозпроизводители должны знать, чем умное земледелие (умное сельское хозяйство) отличается от точного земледелия. В то время как первый подход использует продвинутое технологии, чтобы сделать сельское хозяйство более предсказуемым и эффективным, технологии второго направлены на получение наиболее точных измерений.

Технологический прогресс, который наблюдается в секторе сельского хозяйства в последние годы, способен кардинально изменить формат работы как небольших фермерских хозяйств, так и крупных предприятий. Внедрение современных технологий ведения сельского хозяйства происходит настолько быстрыми темпами, что они становятся доступными не только в развитых, но и в развивающихся регионах.

Цифровые технологии позволяют не только упростить многие задачи в офисе, но и значительно улучшить работу в поле. Умное сельское хозяйство предоставляет фермерам ряд преимуществ, среди которых:

- увеличение скорости сбора и обработки данных;
- повышение точности всех процессов;
- повышение эффективности производства;
- снижение производственных затрат;
- сокращение потребности в ручном труде;
- рост урожайности;
- снижение стресса у операторов сельхозтехники;
- упрощение прогнозирования рисков;
- оптимизация ведения задач и отчетности;
- содействие устойчивому развитию.

Роботизированные системы, дроны, мобильные приложения, анализ спутниковых изображений и другие умные технологии в сельском хозяйстве могут быть полезны не только непосредственно для фермеров. Их также могут эффективно применять страховые агенты, поставщики средств агропроизводства, финансовые учреждения, сельскохозяйственные кооперативы и многие другие.



Термин «умное сельское хозяйство» достаточно обширный и включает в себя различные инструменты и технологии для оптимизации сельскохозяйственной деятельности. Среди наиболее эффективных и удобных инструментов умного сельского хозяйства можно выделить следующие:

- машинное обучение. Алгоритмы самообучения позволяют прогнозировать изменения климата, параметров почвы и воды, содержание углерода, распространение болезней и вредителей и многое другое;

- датчики умного сельского хозяйства. Датчики помогают фермерам отслеживать малейшие изменения в состоянии окружающей среды и полей в режиме реального времени;

- дроны и спутники, оснащенные камерами. С их помощью фермеры могут составлять регулярно обновляемые карты и наблюдать за территорией удаленно, без необходимости выезжать в поле;

- большие данные (Big Data). Они являются неотъемлемой частью процессов составления точных прогнозов, планирования деятельности и разработки более эффективных бизнес-моделей. Умное сельское хозяйство и большие данные позволяют принимать долгосрочные решения и действовать прямо сейчас;

- интернет вещей (IoT). Технология дает возможность объединить все инструменты и решения в единую систему. Все устройства и программное обеспечение могут обмениваться данными и выполнять конкретные действия на основе выявленных закономерностей.

Умные технологии в сельском хозяйстве выгодно отличаются от традиционных методов анализа, поскольку могут одновременно учитывать множество параметров и сводить вероятность ошибки к минимуму.

Управлять огромной сетью датчиков, беспилотников, приложений и другого программного обеспечения и оборудования нелегко. Умное сельское хозяйство решает данную проблему с помощью технологии IoT, которая объединяет все доступные источники данных в единую функциональную систему с помощью Интернета и беспроводных соединений. Благодаря этому фермеры могут просматривать и управлять всеми данными и техникой при помощи одного устройства в режиме реального времени, не выезжая на поле.

Такой подход умного сельского хозяйства повышает общую урожайность культур, минимизирует отходы и оптимизирует расход электроэнергии, топлива, воды и удобрений. Более того, в зависимости от особенностей бизнеса и данных датчиков фермеры могут решить, ка-

кие процессы следует и в дальнейшем выполнять вручную, а какие задачи лучше всего автоматизировать. Среди ведущих решений, которые может обеспечить умное сельское хозяйство на базе IoT, можно назвать следующие:

- умные теплицы с уникальными системами климат-контроля;
- удаленное управление пастбищами и поголовьем скота;
- мониторинг территории с помощью беспилотников;
- долгосрочные прогнозы и финансовая аналитика;
- точное орошение;
- точечная борьба с болезнями растений и вредителями;
- контроль посевов и урожая;
- отслеживание и прогнозирование погоды.

IoT-решения для умного сельского хозяйства – это комплексные проекты, реализация которых может быть весьма дорогостоящей, но в долгосрочной перспективе они более экономически выгодны, чем традиционные методы ведения сельского хозяйства.

Системы умного сельского хозяйства сочетают в себе как элементы оборудования, такие как датчики и дроны, так и программные элементы в виде мобильных приложений и программ. Вторая составляющая этой комплексной системы обеспечивает фермерам доступ к данным, получаемым с используемых устройств, и позволяет настраивать и управлять оборудованием. Грамотно подобранная платформа гарантирует все преимущества, которые умное сельское хозяйство может предложить специалистам, а именно: возможность быстро обрабатывать полученные данные, принимать наиболее эффективные решения и корректировать дальнейшие действия в режиме реального времени. Например, программы и мобильные приложения могут разработать наиболее выгодный план посева на основе исторических данных о севообороте, собранных со спутниковых снимков, и технических рекомендаций по выращиванию конкретных видов сельскохозяйственных культур.

Умное сельское хозяйство – это возможность вывести анализ сельскохозяйственной деятельности на качественно новый уровень, внедрив специальные приложения и платформы. С их помощью фермеры оптимизируют производственные процессы в течение каждого сезона, повышая прибыльность бизнеса, снижая трудозатраты и способствуя защите окружающей среды.

Несмотря на все достоинства умного сельского хозяйства и использование передовых технологий, эта концепция сопряжена с некоторыми трудностями:

- отсутствие Интернета. Для внедрения технологий умного сельского хозяйства необходимо стабильное подключение к Интернету. К сожалению, оно доступно не во всех регионах мира;

- низкая осведомленность. Современные системы требуют тонкой настройки и знания особенностей их работы. Некоторые фермеры не до конца понимают преимущества, которые дают умные технологии в сельском хозяйстве, или не знают, как эффективно с ними работать;

- отсутствие единой системы. Многие поставщики и производители техники усложняют создание единой системы, так как предлагаемое ими оборудование может быть несовместимо. Для беспрепятственной интеграции оборудования и программного обеспечения необходима стандартизация используемых технологий;

- невозможность масштабирования. И у мелких фермеров, и у крупных предприятий должна быть возможность применять одни и те же технологии, просто в разных масштабах. Легко масштабируемые решения означают более простое и быстрое расширение производства.

Фермеры и поставщики услуг, внедряющие умное сельское хозяйство и интеллектуальные системы в свою деятельность, должны учитывать указанные проблемы умного сельского хозяйства и делать все возможное, чтобы свести к минимуму их влияние на производство.

Умное сельское хозяйство – это будущее всего агропромышленного производства. Внедрение его методов позволяет фермерам организовать эффективное управление производством, чтобы удовлетворить все возрастающие потребности населения в продовольствии и одновременно с этим обеспечить гуманный подход к окружающей среде и экологическую безопасность. Современные технологии предлагают фермерам широкие возможности контроля, мониторинга, планирования и анализа.

Распространение умного сельского хозяйства неразрывно связано с развитием технологий, особенно спутниковых разработок. Современные multifunctional спутники могут внести значительный вклад в оптимизацию сельскохозяйственной деятельности и стать ключевым звеном в принятии производственных решений.

### **Задания:**

1. Ознакомьтесь с основными тенденциями в области информационных технологий в агропромышленной сфере, используя различные источники информации.

2. Подготовьте материалы для тематической презентации, освещающие примеры использования информационных технологий в профессиональной деятельности (земледелие, защита растений, агрохимия

и т. п.), основанные на различных технологиях: программный продукт для настольных и (или) мобильных систем, веб-приложение, база данных и др.).

## **Тема 2. БИБЛИОТЕЧНЫЕ СЕРВИСЫ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Цель занятия:** изучить особенности доступа к первоисточникам научных публикаций, сервисам специализированных электронных библиотек.

### **Общие сведения.**

Для подготовки докладов конференций, научных статей и диссертаций нужно подбирать актуальные и авторитетные источники информации. В первую очередь за нужной литературой стоит обратиться в вузовскую библиотеку.

**Библиотека им. Д. Р. Новикова** (Белорусская государственная сельскохозяйственная академия) – это свыше 1,2 млн. экземпляров отечественной и зарубежной литературы по сельскому хозяйству и смежным наукам. Обслуживает более 10 тыс. пользователей; совершает за год свыше 600 тыс. книговыдач и обращений к электронным информационным ресурсам. Ежегодно библиотека приобретает около 10 тыс. экземпляров новых изданий, более 30 периодических изданий.

К услугам пользователей предоставлены 4 абонементы, 2 читальных зала, беспроводной интернет. Ведется книгообмен с 6 научными и учебными организациями Беларуси и России.

Фонд редкой ценной книги включает издания с 1772 г. по настоящее время и составляет свыше 21 тыс. экземпляров. В фонде выделены коллекции: библиотека Дмитрия Николаевича Прянишникова; издания Дмитрия Николаевича Прянишникова; издания Александра Васильевича Советова; издания Ивана Александровича Стебута; рукописи книги Михаила Васильевича Рытова; библиотека Константина Михайловича Солнцева; книги, возвращенные из Германии; миниатюрные и малоформатные издания; репринтные и факсимильные издания; «Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона» в 82 томах; выдающиеся ученые академии; издания с автографами в дар библиотеке.

На сайте библиотеки (<https://baa.by/ovuze/biblioteka/>) имеется доступ к следующим ресурсам:

- Электронный каталог;
- Электронная библиотека;
- Информационные ресурсы и др.

При наличии у вуза подписки на электронные библиотеки важно учитывать удобства их использования: возможности личного кабинета, мобильного приложения и работы офлайн.

Если найденных материалов недостаточно или для подготовки нужны дополнительные ресурсы, используют и другие источники информации.

**Белорусская сельскохозяйственная библиотека** (БелСХБ) является национальным информационным центром по вопросам агропромышленного комплекса (АПК). Библиотека создана по распоряжению Совета Министров БССР в 1960 г. Входит в состав Национальной академии наук Беларуси.

Миссия Библиотеки заключается в предоставлении свободного доступа к международным и национальным информационным ресурсам по вопросам АПК.

БелСХБ выполняет следующие функции:

- организует непосредственный доступ к транснациональным и национальным информационным ресурсам по вопросам АПК;

- формирует, хранит и использует информационные ресурсы по вопросам АПК;

- располагает самой репрезентативной в стране коллекцией литературы по вопросам АПК;

- осуществляет информационное обеспечение предприятий и организаций АПК, индивидуальных пользователей;

- обеспечивает доставку информации;

- входит во Всемирную сеть сельскохозяйственных библиотек AGLINET;

- является национальным центром Международной информационной системы по сельскохозяйственным наукам и технологиям AGRIS;

- выполняет функцию депозитарной библиотеки Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО);

- является центром национального межбиблиотечного абонемента и международной доставки документов;

- является центром координации информационных ресурсов в АПК Беларуси.

Информационные ресурсы Библиотеки доступны каждому.

Библиотека собрала самую представительную в Беларуси коллекцию литературы по сельскому и лесному хозяйству, продовольствию, пищевой промышленности, природным ресурсам, охране окружающей среды. В хранилищах Библиотеки – свыше 0,5 млн. документов: моно-

графий и сборников, авторефератов диссертаций, периодических и продолжающихся изданий, информационных материалов на русском, белорусском, английском и других языках. Библиотека комплектует фонд документов из сотен источников в Беларуси и за рубежом. Доступ к информации и технология реализованы при помощи автоматизированной системы Библиотеки ИРБИС. Коммуникативным форматом является UNIMARC.

Доступ к коллекции Библиотеки осуществляется из Электронного каталога BelAL (с 1992 г. и выборочно до 1992 г.) и Имидж-каталога (до 1992 г.). В локальной сети Библиотеки поддерживаются и пополняются более 40 библиографических, реферативных, фактографических, полнотекстовых и экспертных баз данных (БД), в которых содержатся свыше 20 млн. записей и миллионы страниц полных текстов.

**Национальная библиотека Беларуси** – это крупнейший информационный и социокультурный центр страны. Библиотека активно генерирует собственные и приобретает электронные информационные ресурсы крупнейших мировых производителей, предоставляет свободный доступ к национальным и мировым информационным ресурсам, располагает самым полным в республике фондом национальных и зарубежных документов. В фондах находится самая репрезентативная в республике коллекция материалов ООН, ЮНЕСКО, Всемирного банка, МАГАТЭ. Национальная библиотека получает и хранит документы Европейского союза, Совета Европы, ОБСЕ и других международных организаций.

Электронная библиотека **Российской государственной библиотеки** предоставляет открытый доступ к оцифрованным копиям документов и электронным документам, ценным и наиболее спрашиваемым изданиям как из собственных фондов, так и из внешних источников. В каталоге можно выбрать год издания, специальность, тему, язык публикации.

**Национальная электронная библиотека (НЭБ)** – федеральная государственная информационная система, обеспечивающая создание единого российского электронного пространства знаний, крупнейшее собрание книг, диссертаций, музыкальных нот, карт и прочих материалов. В ее фондах более 5 млн. изданий.

**КиберЛенинка** – научная электронная библиотека открытого доступа с 2,7 млн. научных статей из журналов России и ближнего зарубежья. Научные тексты по различным дисциплинам размещаются бесплатно и могут быть найдены через поисковые системы или непосредственно через поиск на сайте библиотеки.

Статьи можно скачать, на них можно получить правильно оформленную библиографическую ссылку.

**eLIBRARY** – крупнейший российский информационно-аналитический портал с рефератами и полными текстами более 38 млн. научных публикаций и патентов. В открытом доступе представлены более 4800 российских научно-технических журналов.

**Библиотека РФФИ** (Российского фонда фундаментальных исследований) также предоставляет доступ к научным статьям, выпущенным при его поддержке. Все труды отсортированы по предметной области и по содержанию фраз в тексте.

**Scopus** – база данных кратких описаний и сведений о цитировании рецензируемой литературы: научных журналов, книг и материалов конференций. Ресурс индексирует 24 тыс. названий статей в технической, медицинской и гуманитарной областях. На 2019 г. база данных индексирует около 500 отечественных изданий.

**disserCat** – научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов, самый крупный каталог научных работ в рунете. Для большинства исследований доступны лишь ознакомительные фрагменты, а вот все авторефераты диссертаций можно скачать бесплатно.

**Google Академия** (Google Scholar) – собрание научных статей и учебников со всего мира. Выдает результаты, как и поисковик – по запросу в строке поиска. В Google Scholar доступны материалы на разных языках. В фильтре настраивается нужный год издания.

**ResearchGate** – европейская бесплатная социальная сеть и платформа для сотрудничества, где ученые и исследователи делятся своими статьями и обсуждают работы друг друга. Авторам публикации можно задать вопрос, оставить комментарий.

**Jstor** – база данных полнотекстовых научных журналов и книг из разных областей знаний на английском языке.

В настоящее время для оценивания результативности научной деятельности совместно с экспертными заключениями все чаще используют и **наукометрические показатели**. Эти показатели основаны на количестве публикаций автора и на количестве ссылок на его работы. Возросший интерес к наукометрическим показателям вызван в первую очередь возможностью автоматизации процесса оценивания с использованием программных средств баз данных Web of Science, Scopus, Российской научной библиотеки (elibrary.ru). Кроме того, можно использовать бесплатные программы, например Publish or Perish, работающие на данных поисковой системы научных публикаций Google Scholar. Дешевизна и быстрота проверки, а также отсутствие челове-

ского фактора обуславливают популярность наукометрических показателей в экспресс-оценивании публикационной деятельности ученых. Пороговые ограничения по наукометрическим показателям представляют собой некий фильтр, который отсеивает слабых кандидатов и тем самым сокращает затраты на проведение дорогостоящего и трудоемкого экспертного оценивания качества научных результатов.

Наукометрические показатели удобны для оценки фундаментальных исследований, результаты которых непосредственно не связаны с экономическим эффектом. Фундаментальные разработки направлены на развитие науки, поэтому их востребованность оценивают через отзыв научного сообщества на публикации с результатами исследований. Формально этот отзыв выражают индексом цитирования – суммарным количеством ссылок на рассматриваемые публикации.

Известно, что как только какой-то показатель становится критерием принятия решений, придумываются способы его «накрутки». Не исключение и классические наукометрические показатели – количество публикаций и индекс цитирования. Для их искусственного увеличения применяют дробление результатов для опубликования в нескольких статьях, опубликование одних и тех же результатов под разными названиями, публикации в нерейтинговых журналах, включение в число соавторов посторонних, самоцитирование и цитирование друзьями и т. п.

### **Показатели на основе количества публикаций.**

Сначала основным наукометрическим показателем было количество печатных работ ученого – суммарное или по отдельным типам: монографии, статьи, тезисы, публикации в изданиях, входящих в список ВАК, внесенных в электронные базы Web of Science, Scopus или eLibrary.ru, проиндексированных Google Scholar и т. п. Иногда учитывают объем публикаций, так как журнальная статья может занимать и 3 страницы, и 150. Часто по количеству публикаций устанавливается порог, превышение которого позволяет автору участвовать в некотором конкурсе или экспертизе. К конкурсу на гранты часто не допускаются проекты, авторы которых не опубликовали несколько статей в журналах из международных наукометрических баз.

Существуют и интегральные критерии, чаще всего в виде взвешенной суммы, когда баллы за публикацию определяются ее типом, например, за монографию начисляется 20 баллов, за статью в Scopus – 10 баллов, за тезисы – 1 балл. Другой вариант – учет статуса издания. Для учета популярности издания баллы за публикацию взвешивают импакт-фактором журнала. Импакт-фактор – это среднее число цити-



рований в текущем году статей журнала, опубликованных за 2 предыдущих года (2-летний импакт-фактор) или за 5 предыдущих лет (5-летний импакт-фактор). Для учета престижности издания баллы за публикацию умножают на взвешенный импакт-фактор журнала, который рассчитывается на основе алгоритма ранжирования веб-страниц – Google PageRank Algorithm. Во взвешенном импакт-факторе учитывается репутация изданий, которые цитируют рассматриваемый журнал.

Если считать только количество публикаций, то молодые ученые всегда будут проигрывать старшим коллегам. Поэтому существуют относительные показатели, которые учитывают количество публикаций за определенный интервал времени, например за последние 3 года. Другой вариант – деление суммарного количества публикаций на научный стаж автора. По этому показателю первое место занимает советский химик Ю. Т. Стручков, который с 1981 по 1990 г. опубликовал 948 научных работ, т. е. каждые 4 дня писал 1 статью. За это достижение в 1992 г. ему присуждена Шнобелевская премия по литературе с намеком на то, что его просто вписывали в соавторы статей. На самом деле Ю. Т. Стручков как раз свою часть этих статей и писал. Он «сидел на приборе» – создал в Институте органических соединений Академии наук лабораторию рентгеноструктурных исследований, поставив на поток свой метод определения кристаллических структур.

Также выделим американского профессора Э. Тополя, который с 1980 г. опубликовал 1702 статьи, что соответствует средней производительности 1 статья в неделю. Он тоже отмечен Шнобелевской премией по литературе в 1993 г., но не за количество публикаций, а за огромное число соавторов. В 1993 г. в журнале «New England Journal of Medicine» он и еще 976 соавторов опубликовали десятистраничную статью. Таким образом, на 1 страницу текста приходится около 100 соавторов. В настоящее время статьи с таким количеством соавторов не редкость, например, сотрудники Института физики высоких энергий из Протвино опубликовали статью, в которой 3185 соавторов, а кроме этого еще 80 работ, в каждой из которых более 3000 соавторов. Для выделения личного вклада баллы за публикацию распределяют на всех соавторов. Обычно считается, что вклад всех соавторов равновеликий, поэтому баллы за публикацию делят на число соавторов.

Таким образом, в наукометрических показателях на основе количества публикаций может учитываться тип публикации, статус издания, объем работы и количество соавторов.

### **Показатели на основе количества цитирований.**

Индекс цитирования – это суммарное количество ссылок в научных публикациях на работы автора. Корректнее этот показатель назвать

«суммарная цитируемость» или «суммарное число ссылок», однако выражение «индекс цитирования» настолько популярно, что уже поздно его исправлять. Индекс цитирования отражает реакцию научного сообщества на публикации с результатами исследований, т. е. уровень их востребованности учеными. Как правило, плохие работы не цитируют, за исключением особых отношений между авторами. Цитируемость зависит не только от уровня научных результатов, но и от других факторов, например своевременности. Длительное время очень низкой будет цитируемость публикаций с научными результатами, которые значительно опередили текущие потребности или возможности их использования.

Основные варианты обычного индекса цитирования имеют такие особенности:

а) игнорируют самоцитирование или цитирование соавторами, что существенно снижает рейтинг «ученого-затворника», публикации которого интересуют только его самого;

б) игнорируют повторные цитирования одной работы одним и тем же ученым, что уменьшает влияние комплементарного, договорного цитирования по принципу «я – тебя, ты – меня»;

в) учитывают личный вклад ученого, разделяя количество цитирований между соавторами;

г) учитывают репутацию цитирующего издания, взвешивая количество ссылок в журнале на его импакт-фактор или другой аналогичный коэффициент;

д) учитывают интенсивность цитирований в разных науках, которая, например, в биологии в 8 раз выше, чем в математике.

Кроме явных ссылок, указанных в списке литературы, существуют неформальное цитирование и скрытое цитирование. Неформальное цитирование состоит в указании источника информации в тексте работы без включения его в список литературы. Например, указание в тексте только фамилий и инициалов авторов предшествующих исследований или использование эпонимов, например геометрия Лобачевского, распределение Вейбула – Гнеденко, принцип Беллмана – Заде и т. п. Часто используются термины без лингвистической связи с фамилией автора, например метод наименьших квадратов или задача о Кёнигсбергских мостах. При этом не упоминаются ни фамилии авторов – К. Гаусса и Л. Эйлера, ни названия соответствующих работ. Через 10–30 лет после публикаций статей-шедевров на них все чаще начинают ссылаться неформально. Очевидно, что этот процесс ускоряет включение научных результатов в учебники и учебные пособия.

Наукометрические исследования показали, что в статьях, опубликованных в 2005 г., соотношение между неформальными и обычными ссылками составило:

для эффекта Доплера – 1575;

для функции Грина – 397;

для уравнения Фоккера – Планка – 100;

для Ч. В. Рамана – 16,5;

для метода Вентцеля – Крамерса – Бриллюэна – 14,2;

для М. Планка – 7,4;

для теории функционала плотности – 6,4;

для А. Эйнштейна – 5,8;

для Э. Шрёдингера – 5,5.

Скрытое цитирование состоит в использовании идей без прямой ссылки на автора, но с возможностью идентификации первоисточника через цепочку цитирований. В истории науки есть много примеров, когда концептуальные статьи цитируют значительно реже, чем работы по их модификации. Впечатляющим примером являются статьи О. Фолина и О. Лоури. О. Лоури модифицировал реактив О. Фолина для колориметрического определения белка, добавив еще один компонент. По данным Google Scholar, статью О. Лоури в данный момент процитировали 248093 раза, тогда как работу О. Фолина – 1971 раз. Следовательно, среди 248093 работ, цитирующих статью и, соответственно, использующих идеи О. Фолина, на которых она основана, почти нет таких, которые явно ссылаются на его концептуальную статью.

Предложен наукометрический показатель оценки ученого с учетом скрытого цитирования. Он имеет две составляющие. Первая соответствует обычному индексу цитирования. Вторая рассчитывается по количеству скрытых цитирований. Добавив к обычному индексу цитирования с некоторым весом число скрытых ссылок, получим наукометрическую оценку ученого с учетом скрытой диффузии знаний. Аналогичные принципы оценивания персонала действуют в сетевом маркетинге, когда сотрудник получает баллы как за свои прямые продажи, так и за продажи его команды. Персональные продажи сотрудника соответствуют прямому цитированию, а продажи команды – скрытому цитированию. Эти же принципы применяются в спорте для оценивания по системе «гол плюс пас» атакующих игроков команды. Практическая ценность предложенного показателя заключается в том, что он позволяет идентифицировать креативных ученых, на основе идей ко-

торых научное сообщество создало значительное количество востребованных работ. При этом сами генераторы идей остались в тени. За такими учеными часто «охотятся» лидерские исследовательские компании, но автоматически их обнаружить было бы достаточно сложно из-за низких наукометрических показателей. Теперь идентификацию скрытых зачинщиков научного мейнстрима можно формализовать, выявив ученых, которые одновременно имеют большое значение предложенного индекса цитирования и малое значение традиционного индекса цитирования.

При принятии решений на основе индекса цитирования и его модификаций необходимо помнить о невозможности точного установления всех источников информации, которые использованы при подготовке работы. Во-первых, автор включает в перечень литературы только наиболее релевантные источники, уровень использования которых превышает некоторый порог. Во-вторых, в списке литературы часто встречаются ошибки и опечатки, например, в медицинских журналах их частота составляет около 30 %. Иногда можно обнаружить в статьях разных авторов одну и ту же опечатку в списке литературы. Такие кочующие ошибки могут свидетельствовать о том, что авторы не читали оригинала, а просто вставили ссылку-ловушку из списка литературы другой статьи.

### **Показатели на основе количества цитирований и количества публикаций.**

Чтобы выявить ученых, пишущих много и качественно, в 2005 г. физик Х. Хирш предложил новый показатель – индекс Хирша. Индекс Хирша, или  $h$ -индекс, – это максимальное целое число  $h$ , указывающее, что автор опубликовал  $h$  статей, каждая из которых процитирована хотя бы  $h$  раз. Эти  $h$  статей составляют ядро Хирша, или  $h$ -ядро. Чтобы попасть в ядро Хирша, статью должны процитировать хотя бы  $h$  раз. Чтобы получить высокий индекс Хирша, надо писать много, при этом не дробя результаты по нескольким публикациям. Простота расчетов и нечувствительность к типовым приемам искусственного улучшения вышерассмотренных показателей мгновенно сделали индекс Хирша популярным наукометрическим индикатором.

Недостатки индекса Хирша связаны с тем, что в нем не учитываются: 1) насколько превышен порог цитирований в ядре Хирша; 2) длина «хвоста», т. е. количество публикаций, не вошедших в ядро, и уровень их цитирования. Для компенсации этих недостатков предложены более 30 модификаций индекса Хирша.

Индекс Хирша является целочисленным индикатором. При достижении автором больших значений индекса Хирша сильно проявляется его инерционность, вязкость – он может годами оставаться постоянным. В этом случае для формализованного отслеживания деятельности ученого и прогнозирования результативности исследований применяют рациональные модификации индекса Хирша:  $Sh$ -индекс и  $h_{rat}$ -индекс. Целая часть этих показателей эквивалентна обычному индексу Хирша. Дробная часть показывает, насколько автор приблизился к следующему значению индекса Хирша.

В  $Sh$ -индексе дробная часть рассчитывается как доля наполнения статьями следующего ядра Хирша. Другими словами, дробную часть  $Sh$ -индекса можно интерпретировать как долю выполнения плана по статьям для получения следующего значения индекса Хирша.

**Задания:**

1. Зарегистрируйтесь на основных библиотечных сервисах (belal.by, elibrary.ru, scholar.google.com, researchgate.net).

2. Отберите не менее 30 научных источников информации, используя различные библиотечные сервисы.

### **Тема 3. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Цель занятия:** ознакомиться с различными методами планирования эксперимента.

**Общие сведения.**

Экспериментом называют целенаправленное воздействие на объект исследования с целью получения о нем достоверной информации.

Планирование эксперимента – это средство построения математических моделей различных процессов с целью повышения эффективности экспериментальных исследований: сокращения времени и средств на проведение эксперимента, повышения достоверности результатов исследования.

Основой теории планирования эксперимента является математическая статистика, так как результаты эксперимента могут рассматриваться как случайные величины или случайные процессы.

*Планирование экспериментов.* Искусство располагать наблюдения в определенном порядке или проводить специально спланированные проверки с целью полного использования возможностей этих методов и составляет содержание предмета «планирование эксперимента». В настоящее время экспериментальные методы широко используются

как в науке, так и в различных областях практической деятельности. Обычно основная цель научного исследования состоит в том, чтобы показать статистическую значимость эффекта воздействия определенного фактора на изучаемую зависимую переменную. Как правило, основная цель планирования экспериментов заключается в извлечении максимального количества объективной информации о влиянии изучаемых факторов на интересующий исследователя показатель (зависимую переменную) с помощью наименьшего числа дорогостоящих наблюдений. К сожалению, на практике, в большинстве случаев, недостаточное внимание уделяется планированию исследований. Собирают данные (столько, сколько могут собрать), а потом уже проводят статистическую обработку и анализ. Но сам по себе правильно проведенный статистический анализ недостаточен для достижения научной достоверности, поскольку качество любой информации, получаемой в результате анализа данных, зависит от качества самих данных. Поэтому планирование экспериментов находит все большее применение в прикладных исследованиях. Целью методов планирования экспериментов является изучение влияния определенных факторов на исследуемый процесс и поиск оптимальных уровней факторов, определяющих требуемый уровень течения данного процесса.

*Карты контроля качества.* В условиях современного мира чрезвычайно актуальным является проблема качества не только выпускаемой продукции, но и услуг, оказываемых населению. От успешного решения этой важной проблемы в значительной степени зависит благополучие любой фирмы, организации или учреждения. Качество продукции и услуг формируется в процессе научных исследований, конструкторских и технологических разработок, обеспечивается хорошей организацией производства и услуг. Но изготовление продукции и оказание услуг независимо от их вида всегда связаны с определенным непостоянством условий производства и предоставления. Это приводит к некоторой вариабельности признаков их качества. Поэтому актуальными являются вопросы разработки методов контроля качества, которые позволяют своевременно выявить признаки нарушения технологического процесса или оказания услуг. При этом для достижения и поддержания высокого уровня качества, удовлетворяющего потребителя, нужны методы, направленные не на устранение дефектов готовой продукции и несоответствий услуг, а на предупреждение и прогнозирование причин их появления. *Контрольная карта* – это инструмент, позволяющий отслеживать ход протекания процесса и воздействовать

на него (с помощью соответствующей обратной связи), предупреждая его отклонения от предъявленных к процессу требований. Инструментарий карт контроля качества широко использует статистические методы, основанные на теории вероятностей и математической статистики. Применение статистических методов позволяет при ограниченных объемах анализируемых изделий с заданной степенью точности и достоверности судить о состоянии качества выпускаемой продукции, обеспечивает прогнозирование, оптимальное регулирование проблем в области качества, принятие верных управленческих решений не на основе интуиции, а при помощи научного изучения и выявления закономерностей в накапливаемых массивах числовой информации.

### **Полный факторный эксперимент (ПФЭ).**

В практике научных исследований параметр оптимизации обычно зависит от нескольких факторов. Многофакторные эксперименты проводятся для построения линейных полиномиальных моделей. Вид полинома задается заранее, а его параметры определяются по экспериментальным данным.

Полный факторный эксперимент – это эксперимент, в котором реализуются все возможные, неповторяющиеся комбинации уровней факторов.

Число опытов в ПФЭ определяется по формуле  $N = p^k$ , где  $N$  – число опытов;  $p$  – число уровней факторов;  $k$  – число факторов. Обычно встречаются планы эксперимента типа  $2^k$  (два уровня варьирования факторов), реже  $3^k$  и очень редко при  $p > 3$  в связи с резким ростом числа независимых опытов.

ПФЭ, в котором каждый фактор принимает только два значения (уровня), применяется для отыскания параметров полиномиальных моделей без учета квадратов факторов.

Этапы планирования и реализации ПФЭ:

- выбор параметров оптимизации и уровней их варьирования;
- кодирование факторов;
- составление матрицы планирования эксперимента;
- рандомизация опытов;
- реализация плана эксперимента;
- проверка однородности дисперсий параллельных опытов, воспроизводимости результатов;
- расчет коэффициентов уравнения регрессии, их ошибок и значимости;
- проверка адекватности модели.

### **Дробный факторный эксперимент (ДФЭ).**

В случае 2-уровневого  $k$ -факторного эксперимента на основе опытов в  $N$  точках факторного пространства можно найти  $N = 2^k$  коэффициентов уравнения регрессии. Если число факторов  $k \geq 4$ , эффекты взаимодействия высокого порядка становятся статистически незначимыми, т. е. влияние сомножителей  $X_1 X_2 \dots X_k$  на отклик  $y$  взаимно компенсируется. Практика эксперимента позволяет априорно считать, что в уравнении регрессии с большим числом факторов коэффициенты высоких порядков взаимодействия равны нулю. Следовательно, при большом числе факторов можно строить такие планы эксперимента, которые позволяют определять линейные эффекты факторов, эффекты их парных и иногда тройных взаимодействий. Уменьшение количества определяемых коэффициентов регрессии позволяет сократить затраты времени и средств на проведение эксперимента и обработку его данных. Количество опытных точек в таких экспериментах должно быть чуть больше или равно количеству подлежащих определению коэффициентов регрессии  $b$ . Этому положению удовлетворяют части (реплики) ПФЭ  $2^k$ , кратные  $2^p$ , где  $p$  – целое положительное число.

Такие эксперименты называются дробными факторными экспериментами  $2^{k-p}$ . Количество опытных точек в ДФЭ  $2^{k-p}$  в  $2^p$  раз меньше, чем в ПФЭ  $2^k$ . Так как ДФЭ  $2^{k-p}$  – часть ПФЭ  $2^k$ , то ДФЭ называют также дробными репликами полного факторного эксперимента. Например, ДФЭ, образующий половину ПФЭ  $2^k$ , обозначается  $2^{k-1}$  и называется полуреplikой ПФЭ  $2^k$ ; ДФЭ  $2^{k-2}$  содержит  $2^k / 2^2 = 2^k / 4$  опытных точек и называется 1/4 репликацией ПФЭ  $2^k$  и т. д.

### **Использование компьютерных программ для планирования эксперимента (на примере программного пакета STATISTICA).**

Обычно любые машина или станок, используемые на производстве, позволяют операторам изменять различные настройки, влияя на качество производимого продукта. Эксперименты позволяют инженеру, ответственному за производство, улучшить настройки машины, а также выяснить, какие факторы вносят наиболее важный вклад в качество продукции. Использование этой информации позволяет улучшить настройки системы, достигнув оптимального качества.

В общем случае при заданных ограничениях выбирается план эксперимента, который позволяет извлечь максимальное количество информации об интересующей нас функции отклика (например, о вкусе фруктового сока) на выбранной многомерной поверхности.



К основным видам задач, решаемых в модуле Планирование эксперимента, относятся:

- планирование оптимального эксперимента;
- анализ результатов эксперимента.

Для решения задач первого вида имеется несколько подходов, реализованных в соответствующих планах экспериментов, основную идею которых можно выразить следующим образом. В общем случае цель экспериментатора состоит в получении наиболее несмещенной (или наименее смещенной) оценки эффекта фактора вне зависимости от установок других факторов. Более точно, вы пытаетесь построить планы, в которых главные эффекты не смешаны друг с другом, а может быть даже и с взаимодействиями факторов.

Некоторые модули в программном пакете STATISTICA позволяют проводить анализ планов со случайными эффектами. Модуль Компоненты дисперсии и смешанная модель ANOVA/ANCOVA содержит различные опции для оценок компонент дисперсии для случайных эффектов, а также для проведения приближенных F-тестов, основанных на обобщенном члене ошибки.

Экспериментальные методы находят все большее применение в промышленности для оптимизации производственных процессов. Целью этих методов является поиск оптимальных уровней факторов, определяющих течение процесса производства.

В программном пакете STATISTICA предусмотрены различные методы планирования:

- дробные  $2^{k-p}$  факторные планы;
- максимально несмешанные  $2^{k-p}$  планы;
- планы  $3^{k-p}$ , планы Бокса – Бенкена и смешанные 2- и 3-уровневые планы;
- центральные композиционные планы и нефакторные планы для поверхности отклика;
- планы на латинских квадратах;
- методы Тагучи: робастное планирование эксперимента;
- планы для смесей и тернарные поверхности;
- планы для поверхностей и смесей с ограничениями;
- построение D- и A-оптимальных планов.

#### **Задания:**

1. Подготовьте матрицу полного факторного эксперимента в соответствии с собственными исследованиями.
2. Проведите расчеты по планированию эксперимента в программном пакете STATISTICA одним из методов.

## Тема 4. MS EXCEL КАК СРЕДА ДЛЯ ОБРАБОТКИ И ГРАФИЧЕСКОГО ОТОБРАЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Цель занятия:** изучить основные возможности MS Excel, особенности работы с встроенными пакетами анализа данных и графического представления информации.

### **Общие сведения.**

Электронная таблица (англ. *spreadsheet*) – компьютерная программа (табличный процессор), позволяющая проводить вычисления с данными, представленными в виде двумерных массивов, имитирующих бумажные таблицы. Некоторые программы организуют данные в «листы», предлагая, таким образом, третье измерение.

Обработка данных посредством электронных таблиц включает в себя:

- проведение различных вычислений с использованием функций и формул;
- построение графиков и диаграмм;
- получение выборки данных, удовлетворяющих определенным критериям;
- решение задач оптимизации;
- исследование влияния разных факторов на данные;
- статистический анализ данных.

Любая электронная таблица состоит из вертикальных колонок и горизонтальных строк. Место пересечения столбца и строки образует ячейку электронной таблицы. Ячейка – это основной объект электронной таблицы. В ячейке могут храниться данные разных типов: числа, даты, текст, формулы. Каждая ячейка таблицы имеет свой собственный адрес. Адрес ячейки – это обозначение столбца и номера строки, на пересечении которых находится ячейка.

Для создания электронных таблиц используют различные программные продукты для различных платформ: Microsoft Office Excel, Apple iWork Numbers, Google Таблицы и др.

Особенностью программ этого типа является то, что в них структурирование информации производится непосредственно на этапе ввода данных, так как они привязываются к структурным элементам таблиц – ячейкам. Главное их достоинство – возможность мгновенного пересчета всех данных, связанных с формульными зависимостями, при изменении значения любого операнда.

**Microsoft Excel** работает на следующих платформах: Microsoft Windows, MacOS, Android, iOS, Windows Phone, Web.

Microsoft Excel – программа для работы с электронными таблицами, созданная корпорацией Microsoft. Она предоставляет возможности экономико-статистических расчетов, графические инструменты и язык макропрограммирования VBA (Visual Basic for Application). Microsoft Excel входит в состав Microsoft Office и Microsoft 365.

Табличный процессор Excel предоставляет три способа выполнения вычислений при решении задач:

- вычисления на Листе: выполняются с использованием формул, вводимых в ячейки активного листа Книги Excel;
- вычисления с помощью надстроек программы Excel: «Подбор параметра...», «Поиск решения...» и «Анализ данных...»;
- вычисления с использованием программ-макросов, написанных на языке программирования VBA.

Основными возможностями данного сервиса являются:

- автоматизация всех итоговых вычислений;
- выполнение однотипных расчетов над большими наборами данных;
- возможность решения задач при помощи подбора значений с разными параметрами;
- возможность обработки результатов эксперимента;
- возможность табулирования функций и формул;
- подготовка табличных документов;
- выполнение поиска оптимальных значений для выбранных параметров;
- возможность построения графиков и диаграмм по введенным данным.

**iWork Numbers** работает на следующих платформах: macOS, iOS, Web.

Альтернатива MS Excel, доступная всем пользователям macOS. Вообще, браузер Numbers можно использовать на любой системе, если имеется учетная запись iCloud, а мобильная версия есть только для iOS. Numbers поддерживает совместную работу в реальном времени и позволяет импортировать и экспортировать таблицы в форматах Excel. Если имеется стилус Apple Pen и iPad, можно делать заметки прямо на листе таблицы от руки.

Numbers имеет больше 700 настраиваемых форм, используемых для визуализации данных, и большое количество настроек оформления надписей и ячеек. Формирование сводных таблиц и функция анализа данных тоже имеются.

**Google Таблицы (Google Sheets)** работают на следующих платформах: Android, iOS, Web.

Google Таблицы – это бесплатный облачный редактор таблиц, который не только предоставляет пользователю большую часть возможностей Excel, но и обладает своими уникальными функциями. Например, интеграцией с другими сервисами Google, групповым чатом и режимом совместного редактирования.

В сервисе есть множество встроенных формул, сводных таблиц и готовых шаблонов. А система управления версиями поможет откатывать нежелательные изменения, если ваша таблица вдруг перестала работать как полагается.

### **Основные возможности Excel.**

Основное назначение MS Excel – решение практически любых задач расчетного характера, входные данные которых можно представить в виде таблиц.

Применение электронных таблиц упрощает работу с данными и позволяет получать результаты без программирования расчетов. В сочетании же с языком программирования Visual Basic for Application (VBA) табличный процессор MS Excel приобретает универсальный характер и позволяет решить любую задачу, независимо от ее характера.

Особенность электронных таблиц заключается в возможности применения формул для описания связи между значениями различных ячеек. Расчет по заданным формулам выполняется автоматически. Изменение содержимого какой-либо ячейки приводит к пересчету значений всех ячеек, которые с ней связаны формульными отношениями, и тем самым к обновлению всей таблицы в соответствии с изменившимися данными.

Основные возможности электронных таблиц:

- проведение однотипных сложных расчетов над большими наборами данных;
- автоматизация итоговых вычислений;
- решение задач путем подбора значений параметров;
- обработка (статистический анализ) результатов экспериментов;
- проведение поиска оптимальных значений параметров (решение оптимизационных задач);
- подготовка табличных документов;
- построение диаграмм (в том числе и сводных) по имеющимся данным;
- создание и анализ баз данных (списков).

Excel позволяет вводить в ячейки три типа данных: числа, текст, формулы.

Текст может использоваться для заголовков таблиц, объяснения или пометок на рабочем листе. Если Excel не распознает тип данных как числовой или как формулу, то данные воспринимаются как текст. Числа используются для представления цифровой информации и могут быть введены в различных форматах: общем, денежном, финансовом, процентном и т. д.

Дата и время могут также рассматриваться как числа. Формулы, введенные в ячейку, производят вычисления, управляют работой базы данных, проверяют свойства и значения ячеек и используются для задания связи между ячейками и массивами с помощью адресных ссылок.

Электронные таблицы позволяют визуализировать данные, размещенные на рабочем листе, в виде диаграммы. Диаграмма наглядно отображает зависимости между данными, что облегчает восприятие и помогает при анализе и сравнении данных.

Диаграммы являются средством наглядного представления данных и облегчают выполнение сравнений, выявление закономерностей и тенденций данных.

Например, вместо анализа нескольких столбцов чисел на листе можно, взглянув на диаграмму, узнать, падают или растут объемы продаж по кварталам или как действительные объемы продаж соотносятся с планируемыми.

Диаграмму можно создать на отдельном листе или поместить в качестве внедренного объекта на лист с данными. Кроме того, диаграмму можно опубликовать на веб-странице.

Чтобы создать диаграмму, необходимо сначала ввести для нее данные на листе.

После этого, выделив эти данные, следует воспользоваться **Мастером диаграмм** для пошагового создания диаграммы, при котором выбираются ее тип и различные параметры.

Можно использовать для создания основной диаграммы панель инструментов **Диаграмма**, которую впоследствии можно будет изменить. Отчет сводной диаграммы представляет собой интерактивную сводку данных в формате диаграммы.

Его создание отличается от обычных диаграмм Microsoft Excel. После создания отчета сводной диаграммы можно просматривать разные уровни детализации и изменять макет диаграммы, перетаскивая ее поля и элементы. Диаграмма связана с данными, на основе которых она создана, и обновляется автоматически при изменении данных.

Ценность электронных таблиц определяется имеющимися в них возможностями для обработки данных, т. е. использования введенных данных для вычисления значений других величин.

В Excel имеется достаточное количество формул, которые нужны для вычислений различных комбинаций арифметических и алгебраических величин.

В Excel формулы используются для выполнения математических действий над одним или несколькими значениями (или переменными).

Эти значения могут быть просто числами или же содержать ссылки на ячейки. При написании формул в Excel используется определенный синтаксис.

### **Диаграммы в MS Excel.**

Excel обеспечивает широкие возможности графического представления числовых данных. Основными типами диаграмм являются:

- гистограммы;
- линейчатые диаграммы;
- графики;
- круговые диаграммы;
- точечные диаграммы;
- диаграммы с областями;
- кольцевые диаграммы.

Каждому типу диаграмм соответствует несколько видов (форматов) диаграмм: плоскостные, объемные, составные и т. д.

Рекомендуется выбирать такие типы и форматы диаграмм, которые в наибольшей степени соответствуют графической интерпретации данных. Так, например, гистограммы, линейчатые диаграммы и графики удобно использовать для сравнения значений показателей во временном интервале, а также сопоставления объемов производства (продаж) однородных видов продукции; круговые и кольцевые диаграммы – для отображения структуры суммарного показателя; точечные диаграммы – для отображения взаимосвязей между значениями показателей и т. д.

В зависимости от типа диаграммы числовому значению могут быть поставлены в соответствие точка на координатной плоскости, размер столбца гистограммы (или его части), площадь сектора круга и т. п.

Как правило, для построения диаграмм исходные данные организуются в прямоугольную матрицу, в первой строке которой содержатся краткие названия показателей, в первом столбце – названия объектов.

Для построения диаграмм используется **Мастер диаграмм**. Для его вызова следует задать **Вставка/Диаграмма** или нажать кнопку на панели инструментов **Стандартная**. После этого на экране появится диалоговое окно **Мастер диаграмм**.

Процесс ввода информации при построении диаграммы разбивается на четыре этапа (шага). Завершение каждого этапа и переход к следующему обеспечивается нажатием кнопки **Далее**>. Имеется возможность вернуться к предыдущим шагам посредством кнопки **<Назад**, чтобы внести изменения.

В любой момент можно закончить работу с **Мастером диаграмм** с помощью кнопки **Готово**, при этом все параметры графика, которые еще не были заданы, примут значения по умолчанию. Лучше всего выполнять ввод информации строго последовательно и завершить работу с **Мастером диаграмм** после четвертого шага.

На первом шаге выбирают тип диаграммы и ее вид (формат) из набора образцов, появляющихся в диалоговом окне **Мастер диаграмм**.

На втором шаге указывают источник данных диаграммы – диапазон ячеек, содержащий матрицу исходных данных. Если **Мастер диаграмм** был вызван после предварительного выделения в таблице интервалов ячеек с исходными данными, то в поле **«Диапазон»** уже будут отображаться адреса выделенных ячеек. При необходимости этот диапазон ячеек можно изменить.

Если показателям соответствуют столбцы матрицы, переключатель **Ряды в:** устанавливают в положение **в столбцах**. При установке переключателя в положение **в строках** изменится ориентация данных на диаграмме.

Если в поле **«Диапазон»** указать только адреса ячеек с числовыми данными (без названий показателей и объектов), то на втором шаге потребуется выбрать вкладку **Ряд**, в поле **Имя:** указать имена рядов данных или интервалы ячеек ЭТ с названиями показателей, а в поле **Подписи категорий:** – подписи категорий или интервалы ячеек ЭТ с названиями объектов.

На третьем шаге определяют параметры диаграммы. Вводят заголовки диаграммы: название диаграммы и подписи ее осей; указывают, требуется ли легенда (условные обозначения) на диаграмме; задают подписи данных на диаграмме, если они необходимы. Внешний вид диаграммы при заданных параметрах отображается в диалоговом окне **Мастер диаграмм** справа.

На четвертом шаге указывают место размещения диаграммы. Диаграмма может быть размещена либо на отдельном листе, либо на одном листе с исходными данными. В первом случае переключатель **Поместить** диаграмму на листе: устанавливают в положение **отдельном**, во втором – в положение **имеющемся**.

#### **Задания:**

1. Ознакомьтесь с основными элементами интерфейса Excel (строка заголовка окна; панель команд быстрого доступа; лента с вкладками (панель инструментов) для доступа к элементам управления (**Файл, Главная, Вставка, Разметка страницы, Формулы, Данные, Рецензирование, Вид, Справка**), имеющим собственные группы команд; строка навигации по документу; строка формул; основная рабочая область; строка и столбец навигации; панель листов; строка состояния).

Обратите внимание на то, что наряду с постоянно отображаемыми стандартными вкладками на ленте (панели инструментов) могут появляться дополнительные вкладки. После выбора определенного объекта (например, графического изображения, диаграммы или сводной таблицы) на ленте появятся инструменты, соответствующие контексту этого объекта. Сразу же после выделения такого объекта правее и выше стандартных вкладок появятся контекстные вкладки, содержащие соответствующие инструменты.

2. Создайте и сохраните книгу Excel (\*.xlsx). Наполните ее экспериментальными данными, результатами собственных исследований.

## **Тема 5. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ**

**Цель занятия:** ознакомиться с основными методами статистического анализа и особенностью анализа данных в Microsoft Excel.

#### **Общие сведения.**

Математическая статистика – наука, разрабатывающая математические методы систематизации и использования статистических данных для научных и практических выводов.

Во многих разделах математическая статистика опирается на теорию вероятностей, дающую возможность оценить надежность и точность выводов, делаемых на основании ограниченного статистического материала (например, оценить необходимый объем выборки для получения результатов требуемой точности при выборочном обследовании).



### **Предмет и методы.**

Математическая статистика – раздел математики, разрабатывающий методы регистрации, описания и анализа данных наблюдений и экспериментов с целью построения вероятностных моделей массовых случайных явлений. В зависимости от математической природы конкретных результатов наблюдений математическая статистика делится на статистику чисел, многомерный статистический анализ, анализ функций (процессов) и временных рядов, статистику объектов нечисловой природы.

Выделяют описательную статистику, теорию оценивания и теорию проверки гипотез. Описательная статистика есть совокупность эмпирических методов, используемых для визуализации и интерпретации данных (расчет выборочных характеристик, таблицы, диаграммы, графики и т. д.), как правило, не требующих предположений о вероятностной природе данных. Некоторые методы описательной статистики предполагают использование возможностей современных компьютеров. К ним относятся, в частности, кластерный анализ, нацеленный на выделение групп объектов, похожих друг на друга, и многомерное шкалирование, позволяющее наглядно представить объекты на плоскости.

Методы оценивания и проверки гипотез опираются на вероятностные модели происхождения данных. Эти модели делятся на параметрические и непараметрические. В параметрических моделях предполагается, что характеристики изучаемых объектов описываются посредством распределений, зависящих от числовых параметров (одного или нескольких). Непараметрические модели не связаны со спецификацией параметрического семейства для распределения изучаемых характеристик. В математической статистике оценивают параметры и функции от них, представляющие собой важные характеристики распределений (например, математическое ожидание, медиана, стандартное отклонение, квантили и др.), плотности и функции распределения и пр. Используют точечные и интервальные оценки.

Большой раздел современной математической статистики – статистический последовательный анализ, фундаментальный вклад в создание и развитие которого внес А. Вальд во время Второй мировой войны. В отличие от традиционных (непоследовательных) методов статистического анализа, основанных на случайной выборке фиксированного объема, в последовательном анализе допускается формирование массива наблюдений по одному (или, более общим образом, группа-

ми), при этом решение о проведении следующего наблюдения (группы наблюдений) принимается на основе уже накопленного массива наблюдений. Ввиду этого теория последовательного статистического анализа тесно связана с теорией оптимальной остановки.

В математической статистике есть общая теория проверки гипотез и большое число методов, посвященных проверке конкретных гипотез. Рассматривают гипотезы о значениях параметров и характеристик, о проверке однородности (т. е. о совпадении характеристик или функций распределения в двух выборках), о согласии эмпирической функции распределения с заданной функцией распределения или с параметрическим семейством таких функций, о симметрии распределения и др.

Большое значение имеет раздел математической статистики, связанный с проведением выборочных обследований, со свойствами различных схем организации выборок и построением адекватных методов оценивания и проверки гипотез.

Задачи восстановления зависимостей активно изучаются более 200 лет, с момента разработки метода наименьших квадратов К. Гауссом, А.-М. Лежандром и Р. Эдрейном на рубеже XVIII и XIX вв.

Разработка методов аппроксимации данных и сокращения размерности описания была начата более 100 лет назад, когда Карл Пирсон создал метод главных компонент. Позднее были разработаны факторный анализ и многочисленные нелинейные обобщения.

Различные методы построения (кластер-анализ), анализа и использования (дискриминантный анализ) классификаций (типологий) именуют также методами распознавания образов (с учителем и без), автоматической классификации и др.

В настоящее время компьютеры играют большую роль в математической статистике. Они используются как для расчетов, так и для имитационного моделирования (в частности, в методах размножения выборок и при изучении пригодности асимптотических результатов).

### **Методы статистического анализа.**

Объектом исследования в прикладной статистике являются статистические данные, полученные в результате наблюдений или экспериментов. Статистические данные – это совокупность объектов, или наблюдений, случаев и признаков – переменных, их характеризующих. Например, объекты исследования – различные культуры, признаки – это биометрические, фенологические показатели, их характеризующие: высота растения, масса плода, количество зерен в колосе, продолжительность фазы цветения и т. д.

Переменные – это величины, которые в результате измерения могут принимать различные значения.

Независимые переменные – это переменные, значения которых в процессе эксперимента можно изменять, а зависимые переменные – это переменные, значения которых можно только измерять.

*Измерительные шкалы.* Переменные могут быть измерены в различных шкалах. Различие шкал определяется их информативностью. Рассматривают следующие типы шкал, представленные в порядке возрастания их информативности: номинальная, порядковая, интервальная, шкала отношений, абсолютная. Эти шкалы отличаются друг от друга также и количеством допустимых математических действий. Самая «бедная» шкала – номинальная, так как в ней не определена ни одна арифметическая операция, самая «богатая» – абсолютная.

Измерение в номинальной (классификационной) шкале означает определение принадлежности объекта (наблюдения) к тому или иному классу. Например: пол, род войск, профессия, континент и т. д. В этой шкале можно лишь посчитать количество объектов в классах – частоту и относительную частоту.

Измерение в порядковой (ранговой) шкале, помимо определения класса принадлежности, позволяет упорядочить наблюдения, сравнить их между собой в каком-то отношении. Однако эта шкала не определяет дистанцию между классами, а только то, какое из двух наблюдений предпочтительнее. Поэтому порядковые экспериментальные данные, даже если они изображены цифрами, нельзя рассматривать как числа и выполнять над ними арифметические операции. В этой шкале дополнительно к подсчету частоты объекта можно вычислить ранг объекта. Примеры переменных, измеренных в порядковой шкале: балльные оценки учащихся, призовые места на соревнованиях, воинские звания, место страны в списке по качеству жизни и т. д. Иногда номинальные и порядковые переменные называют категориальными, или группирующими, так как они позволяют произвести разделение объектов исследования на подгруппы.

При измерении в интервальной шкале упорядочивание наблюдений можно выполнить настолько точно, что известны расстояния между любыми двумя из них. Шкала интервалов единственна с точностью до линейных преобразований ( $y = ax + b$ ). Это означает, что шкала имеет произвольную точку отсчета – условный нуль. Примеры переменных, измеренных в интервальной шкале: температура, время, высота местности над уровнем моря. Над переменными в данной шкале можно

выполнять операцию определения расстояния между наблюдениями. Расстояния являются полноправными числами, и над ними можно выполнять любые арифметические операции.

Шкала отношений похожа на интервальную шкалу, но она единственна с точностью до преобразования вида  $y = ax$ . Это означает, что шкала имеет фиксированную точку отсчета – абсолютный нуль, но произвольный масштаб измерения. Примеры переменных, измеренных в шкале отношений: длина, вес, сила тока, количество денег, расходы общества на здравоохранение, средняя продолжительность жизни и т. д. Измерения в этой шкале – полноправные числа, и над ними можно выполнять любые арифметические действия.

Абсолютная шкала имеет и абсолютный нуль, и абсолютную единицу измерения (масштаб). Примером абсолютной шкалы является числовая прямая. Эта шкала безразмерна, поэтому измерения в ней могут быть использованы в качестве показателя степени или основания логарифма. Примеры измерений в абсолютной шкале: доля безработицы, доля безграмотных, индекс качества жизни и т. д.

Большинство статистических методов относятся к методам параметрической статистики, в основе которых лежит предположение о том, что случайный вектор переменных образует некоторое многомерное распределение, как правило, нормальное или преобразуется к нормальному распределению. Если это предположение не находит подтверждения, следует воспользоваться непараметрическими методами математической статистики.

*Корреляционный анализ.* Между переменными может существовать функциональная связь, проявляющаяся в том, что одна из них определяется как функция от другой. Но между переменными может существовать и связь другого рода, проявляющаяся в том, что одна из них реагирует на изменение другой изменением своего закона распределения. Такую связь называют стохастической. Она появляется в том случае, когда имеются общие случайные факторы, влияющие на обе переменные. В качестве меры зависимости между переменными используется коэффициент корреляции ( $r$ ), который изменяется в пределах от  $-1$  до  $+1$ . Если коэффициент корреляции отрицательный, это означает, что с увеличением значений одной переменной значения другой убывают. Если переменные независимы, то коэффициент корреляции равен  $0$  (обратное утверждение верно только для переменных, имеющих нормальное распределение). Но если коэффициент корреляции не равен  $0$  (переменные называются некоррелированными), то это значит, что между переменными существует зависимость. Чем ближе значе-

ние  $r$  к 1, тем зависимость сильнее. Коэффициент корреляции достигает своих предельных значений +1 или -1 тогда и только тогда, когда зависимость между переменными линейная. Корреляционный анализ позволяет установить силу и направление стохастической взаимосвязи между переменными (случайными величинами). Если переменные измерены как минимум в интервальной шкале и имеют нормальное распределение, то корреляционный анализ осуществляется посредством вычисления коэффициента корреляции Пирсона, в противном случае используются корреляции Спирмена, Кендалла или Гамма.

*Регрессионный анализ.* В регрессионном анализе моделируется взаимосвязь одной случайной переменной от одной или нескольких других случайных переменных. При этом первая переменная называется зависимой, а остальные – независимыми. Выбор или назначение зависимой и независимых переменных является произвольным (условным) и осуществляется исследователем в зависимости от решаемой им задачи. Независимые переменные называются факторами, регрессорами или предикторами, а зависимая переменная – результативным признаком или откликом.

Если число предикторов равно 1, регрессию называют простой или однофакторной, если число предикторов больше 1 – множественной или многофакторной. В общем случае регрессионную модель можно записать следующим образом:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

где  $y$  – зависимая переменная (отклик);

$x_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) – предикторы (факторы);

$n$  – число предикторов.

Посредством регрессионного анализа можно решать ряд важных для исследуемой проблемы задач:

1. Уменьшение размерности пространства анализируемых переменных (факторного пространства) за счет замены части факторов одной переменной – откликом. Более полно такая задача решается факторным анализом.

2. Количественное измерение эффекта каждого фактора, т. е. множественная регрессия, позволяет исследователю задать вопрос (и, вероятно, получить ответ) о том, «что является лучшим предиктором для...». При этом становится более ясным воздействие отдельных факторов на отклик, и исследователь лучше понимает природу изучаемого явления.

3. Вычисление прогнозных значений отклика при определенных значениях факторов, т. е. регрессионный анализ, создает базу для вычислительного эксперимента с целью получения ответов на вопросы типа «Что будет, если...?».

4. В регрессионном анализе в более явной форме выступает причинно-следственный механизм. Прогноз при этом лучше поддается содержательной интерпретации.

*Параметрические методы сравнения средних выборок.* В прикладных исследованиях часто встречаются случаи, когда средний результат некоторого признака одной серии экспериментов отличается от среднего результата другой серии. Так как средние – это результаты измерений, то, как правило, они всегда различаются, вопрос состоит в том, можно ли объяснить обнаруженное расхождение средних неизбежными случайными ошибками эксперимента или оно вызвано определенными причинами. Если идет речь о сравнении двух средних, то можно применять *критерий Стьюдента (t-критерий)*. Это параметрический критерий, так как предполагается, что признак имеет нормальное распределение в каждой серии экспериментов.

Сравнение средних – один из способов выявления зависимостей между переменными – признаками, характеризующими исследуемую совокупность объектов (наблюдений). Если при разбиении объектов исследования на подгруппы при помощи категориальной независимой переменной (предиктора) верна гипотеза о неравенстве средних некоторой зависимой переменной в подгруппах, то это означает, что существует стохастическая взаимосвязь между этой зависимой переменной и категориальным предиктором. Так, например, если установлено, что неверна гипотеза о равенстве средних показателей физического и интеллектуального развития детей в группах матерей, куривших и не куривших в период беременности, то это означает, что существует зависимость между курением матери ребенка в период беременности и его интеллектуальным и физическим развитием.

Наиболее общий метод сравнения средних – *дисперсионный анализ*. В терминологии дисперсионного анализа категориальный предиктор называется фактором.

Дисперсионный анализ можно определить как параметрический, статистический метод, предназначенный для оценки влияния различных факторов на результат эксперимента, а также для последующего планирования экспериментов. Поэтому в дисперсионном анализе можно исследовать зависимость количественного признака от одного или нескольких качественных признаков – факторов. Если рассматри-

вается один фактор, то применяют однофакторный дисперсионный анализ, в противном случае используют многофакторный дисперсионный анализ.

*Непараметрические методы сравнения выборок.* Для сравнения более чем двух независимых групп применяют критерии Краскела – Уоллиса и медианный тест, которые являются непараметрическими альтернативами однофакторного дисперсионного анализа. Файл должен содержать группирующую переменную. Для сравнения двух независимых групп данных используют критерии Вальда – Вольфовица, Колмогорова – Смирнова, Манна – Уитни, являющиеся непараметрическими альтернативами  $t$ -критерия для двух независимых выборок. Для сравнения более чем двух зависимых групп используют критерий Фридмана, который является непараметрической альтернативой однофакторному дисперсионному анализу с повторными измерениями. Под зависимыми группами (выборками) понимаются группы с одними и теми же многократно измеряемыми наблюдениями. Для сравнения средних в двух зависимых выборках используют критерии знаков и Вилкоксона, которые являются непараметрической альтернативой  $t$ -критерия сравнения средних в двух зависимых выборках.

*Кластерный анализ.* Кластерный анализ – это метод классификационного анализа; его основное назначение – разбиение множества исследуемых объектов и признаков на однородные в некотором смысле группы, или кластеры. Большое достоинство кластерного анализа заключается в том, что он дает возможность производить разбиение объектов не по одному признаку, а по ряду признаков. Кроме того, кластерный анализ, в отличие от большинства математико-статистических методов, не накладывает никаких ограничений на вид рассматриваемых объектов и позволяет исследовать множество исходных данных практически произвольной природы. Так как кластеры – это группы однородности, то задача кластерного анализа заключается в том, чтобы на основании признаков объектов разбить их множество на  $m$  ( $m$  – целое) кластеров так, чтобы каждый объект принадлежал только одной группе разбиения. При этом объекты, принадлежащие одному кластеру, должны быть однородными (сходными), а объекты, принадлежащие разным кластерам, – разнородными. Если объекты кластеризации представить как точки в  $n$ -мерном пространстве признаков ( $n$  – количество признаков, характеризующих объекты), то сходство между объектами определяется через понятие расстояния между точками, так как интуитивно понятно, что чем меньше расстояние между объектами, тем они более сходны.

## **Анализ данных в Microsoft Excel.**

Программа Excel – это не просто табличный редактор, но еще и мощный инструмент для различных математических и статистических вычислений. В приложении имеется огромное число функций, предназначенных для этих задач. Правда, не все эти возможности по умолчанию активированы. Именно к таким скрытым функциям относится набор инструментов **Анализ данных**.

*Включение блока инструментов.*

Чтобы воспользоваться возможностями, которые предоставляет функция **Анализ данных**, нужно активировать группу инструментов **Пакет анализа**, выполнив определенные действия в настройках Microsoft Excel.

*Активация.*

Необходимо перейти во вкладку **Файл**, выбрать один из пунктов, представленных в левой части открывшегося окна **Параметры**. В открывшемся окне параметров Excel следует перейти в подраздел **Надстройки** (предпоследний в списке в левой части экрана).

В этом подразделе нас будет интересовать нижняя часть окна. Там представлен параметр **Управление**. Если в выпадающей форме, относящейся к нему, стоит значение отличное от **Надстройки Excel**, то нужно изменить его на указанное. Если же установлен именно этот пункт, то следует нажать кнопку **Перейти...** справа от него.

Открывается небольшое окно доступных надстроек. Среди них нужно выбрать пункт **Пакет анализа** и поставить около него галочку. После этого нажать кнопку **ОК**, расположенную сверху правой части окошка.

После выполнения этих действий указанная функция будет активирована, а ее инструментарий доступен на ленте Excel.

*Запуск функций группы Анализ данных.*

Теперь можно запустить любой из инструментов группы **Анализ данных**. Необходимо перейти во вкладку **Данные**.

В открывшейся вкладке на правом краю ленты располагается блок инструментов **Анализ**. Следует нажать кнопку **Анализ данных**, которая размещена в нем.

*Запуск анализа данных в Microsoft Excel.*

После этого запускается окошко с большим перечнем различных инструментов, которые предлагает функция **Анализ данных**. Среди них можно выделить следующие возможности:

- корреляция;
- гистограмма;



- регрессия;
- выборка;
- экспоненциальное сглаживание;
- генератор случайных чисел;
- описательная статистика;
- анализ Фурье;
- различные виды дисперсионного анализа и др.

Следует выбрать ту функцию, которой нужно воспользоваться, и нажать кнопку **ОК**.

*Выбор функции анализа данных в Microsoft Excel.*

Работа в каждой функции имеет свой собственный алгоритм действий.

### **Использование описательной статистики.**

Под описательной статистикой понимают систематизацию эмпирических данных по целому ряду основных статистических критериев. Причем на основе полученного результата из этих итоговых показателей можно сформировать общие выводы об изучаемом массиве данных.

В **Пакете анализа** можно провести данный вид обработки данных. Он так и называется **Описательная статистика**. Среди критериев, которые высчитывает данный инструмент, следующие показатели:

- медиана;
- мода;
- дисперсия;
- среднее;
- стандартное отклонение;
- стандартная ошибка;
- асимметричность и др.

*Применение инструмента **Описательная статистика**.*

Для этих целей необходимо использовать готовую таблицу.

Следует перейти во вкладку **Данные** и нажать кнопку **Анализ данных**, которая размещена на ленте в блоке инструментов **Анализ**.

Открывается список инструментов, представленных в **Пакете анализа**. Следует найти наименование **Описательная статистика**, выделить его и нажать кнопку **ОК**.

После выполнения данных действий непосредственно запускается окно **Описательная статистика**.

В поле **«Входной интервал»** указывается адрес диапазона, который будет подвергаться обработке этим инструментом. Причем следу-

ет указывать его вместе с шапкой таблицы. Для того чтобы внести необходимые координаты, следует установить курсор в указанное поле. Затем, зажав левую кнопку мыши, выделить на листе соответствующую табличную область. Ее координаты тут же отобразятся в поле. Так как захвачены данные вместе с шапкой, то около параметра **Метки в первой строке** следует установить флажок. Тут же выбрать тип группирования, переставив переключатель в позицию **По столбцам** или **По строкам**. В нашем случае подходит вариант **По столбцам**, но в других случаях, возможно, придется выставить переключатель иначе.

Выше рассматривались исключительно входные данные. Теперь переходим к изучению настроек параметров вывода, которые расположены в этом же окне формирования описательной статистики. Прежде всего, нужно определиться, куда именно будут выводиться обработанные данные: выходной интервал; новый рабочий лист; новая рабочая книга.

В первом случае нужно указать конкретный диапазон на текущем листе или его верхнюю левую ячейку, куда будет выводиться обработанная информация. Во втором случае следует указать название конкретного листа данной книги, где будет отображаться результат обработки. Если листа с таким наименованием в данный момент нет, то он будет создан автоматически после нажатия кнопки **ОК**. В третьем случае никаких дополнительных параметров указывать не нужно, так как данные будут выводиться в отдельном файле Excel (книге). Выбираем вывод результатов на новом рабочем листе под названием **Итоги**.

Далее, если необходимо, чтобы выводилась также итоговая статистика, нужно установить флажок около соответствующего пункта. Также можно установить уровень надежности, поставив галочку около соответствующего значения. По умолчанию он будет равен 95 %, но его можно изменить, внося другие числа в поле справа.

Кроме этого можно установить галочки в пунктах **К-ый наименьший** и **К-ый наибольший**, установив значения в соответствующих полях. Но в нашем случае этот параметр так же, как и предыдущий, не является обязательным, поэтому флажки не ставятся.

После того как все указанные данные внесены, следует нажать кнопку **ОК**.

После выполнения этих действий таблица с описательной статистикой выводится на отдельном листе, который был назван **Итоги**. Как видим, данные представлены сумбурно, поэтому их следует отредактировать, расширив соответствующие колонки для более удобного просмотра.

После того как данные отредактированы, можно приступать к их непосредственному анализу. При помощи инструмента описательной статистики были рассчитаны следующие показатели: асимметричность; интервал; минимум; стандартное отклонение; дисперсия выборки; максимум; сумма; эксцесс; среднее; стандартная ошибка; медиана; мода; счет.

Если какие-то из вышеуказанных данных для конкретного вида анализа не нужны, то их можно удалить, чтобы они не мешали. Далее производится анализ с учетом статистических закономерностей.

Как видим, с помощью инструмента **Описательная статистика** можно сразу получить результат по целому ряду критериев, которые в ином случае рассчитывались с применением отдельно предназначенной для каждого расчета функцией, что заняло бы значительное время у пользователя. В данном случае все эти расчеты можно получить практически в один клик, используя соответствующий инструмент – **Пакет анализа**.

#### **Задания:**

1. На основе созданной ранее книги Excel (\*.xlsx) проведите анализ экспериментальных данных различными методами (однофакторный дисперсионный анализ, двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями, корреляция, описательная статистика и др.).
2. На основе результатов дисперсионного анализа, проведенного в Excel, напишите формулу для расчета наименьшей средней разницы (НСР) по данным итоговой таблицы.

## **Тема 6. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ**

**Цель занятия:** ознакомиться с программным интерфейсом, особенностью ввода данных, методикой проведения расчетов и интерпретации полученных результатов программ для статистического анализа.

#### **Общие сведения.**

##### **STATISTICA.**

STATISTICA – программный пакет для статистического анализа, разработанный компанией StatSoft, реализующий функции анализа данных, управления данными, добычи данных, визуализации данных с привлечением статистических методов.

Существуют различные варианты пакета в зависимости от целей и задач пользователя:

- однопользовательская версия (single-user);
- сетевая версия (concurrent network) – для использования в локальных вычислительных сетях;
- enterprise-версия – для использования в крупных организациях;
- веб-версия – для использования в крупных сетях через веб-браузер.

Также существуют различные комплекты поставки в зависимости от включенных функций.

Base – набор основных статистик и методов для разведочного анализа.

Advanced – включает все возможности продукта Base, а также модули углубленных линейных и нелинейных моделей, многомерных технологий анализа данных, анализа мощности и интервального оценивания.

Quality Control (контроль качества) – включает методы управления качеством данных, а также контрольные карты презентационного качества.

Automated Neural Networks – включает методы для нейросетевых исследований.

Data Miner – включает методы добычи данных.

Text Miner – дополнительная возможность для добычи данных над текстами.

Process Optimization – возможности проводить мониторинг процессов, идентифицировать и предотвращать проблемы, относящиеся к контролю качества на производстве.

Monitoring and Alerting Server (MAS) (сервер мониторинга и предупреждений) – средства для централизованного автоматизированного мониторинга различных процессов и параметров продуктов.

Одним из важных свойств программных продуктов STATISTICA является их быстроедействие при работе с большим объемом данных и вычислительная мощность приложений, требующих регулярного построения запросов к базам данных, комплексного управления данными.

Например, недавно были проведены сравнения конкурирующих аналитических программных пакетов, осуществленные на 4-ядерной 64-битной машине под управлением 64-разрядной операционной системы Microsoft Windows. В результате пакеты STATISTICA превзошли другие широко используемые продукты анализа данных с большим отрывом.

Основные описательные статистики для 30 переменных (полей) и 9 000 000 строк или наблюдений (размер файла данных – около

2,2 гигабайта) были рассчитаны примерно за 3 секунды; двум другим конкурирующим продуктам для анализа данных (на вычислительной платформе, которая якобы также использует преимущества нескольких процессоров) потребовалось от 4,5 до 37 секунд.

Корреляционные матрицы для 500 столбцов и 1 000 000 строк (размер файла данных – около 4 гигабайт) были рассчитаны примерно за 5 секунд; конкурирующим системам требуется от 20 до 65 секунд, чтобы выполнить ту же задачу.

Основные операции управления данными (например, разбиение данных), которые необходимы для data mining (прогнозирующие модели), выполняются в STATISTICA в 3–4 раза быстрее.

Пакет обладает широкими графическими возможностями, позволяет выводить информацию в виде различных типов графиков (включая научные, деловые, 3-мерные и 2-мерные графики в различных системах координат, специализированные статистические графики – гistogramмы, матричные, категоризованные графики и др.), все компоненты графиков настраиваются.

Графические возможности STATISTICA сочетают максимально широкий набор научных и технических графиков (со встроенными аналитическими процедурами) с возможностями настройки, рисования и управления составными графиками, которые обычно встречаются в приложениях для создания презентаций и рисования.

Великолепные графические возможности STATISTICA теперь чрезвычайно усовершенствованы. Программа автоматически определяет и использует преимущества высокоэффективного аппаратного ускорения, которое может быть реализовано не только видеокартами стационарных компьютеров «топ»-уровня, но и графическими ускорителями ноутбуков «среднего» уровня.

В результате графики строятся не только быстрее, но и поддерживают более продвинутые настройки изображения. Графические возможности программы STATISTICA были усовершенствованы благодаря новым процедурам расслоения, закрашивания и сглаживания линий, кривых и поверхностей.

Кроме того, все графические документы STATISTICA (как отдельные, так и собранные в рабочую книгу) могут изменяться и настраиваться интерактивно (с помощью инструментов, расположенных в нижней части окна графика).

Новые возможности STATISTICA позволяют не только улучшить внешний вид графика, но и проводить более глубокий визуальный

анализ и выявлять скрытые тренды путем постепенного уменьшения насыщенности изображения, а также вращения 3-мерных графиков.

STATISTICA предоставляет сотни 2- и 3-мерных графиков, включая 2- и 3-мерные тернарные графики, специализированные 4-мерные графики, многомерные графики, категоризированные мультиграфики, матричные графики, пиктограммы, мозаики, спектральные 2- и 3-мерные графики, составные графики и много других специализированных процедур. Также представлены гибкие и простые в использовании средства пользовательской настройки новых типов графиков и добавления соответствующих команд на панели инструментов.

Существует несколько способов работы с графиками в STATISTICA. Можно сказать, что эти методы представляют собой несколько типов «интерфейсов» между числами и графиками.

### **StatSoft.**

Пакет являлся единственным продуктом компании StatSoft, разрабатывавшей его с 1984 г. Первые версии продукта работали на Apple II, CP/M, Commodore, IBM PC (под управлением PC DOS 1.0). С середины 1990-х гг. разработка велась исключительно для операционных систем семейства Windows.

В марте 2014 г. фирма StatSoft поглощена корпорацией Dell, включившей пакет STATISTICA в линейку программных продуктов проблематики больших данных. В мае 2017 г. STATISTICA приобретена компанией TIBCO.

### **Программный комплекс IBM SPSS Statistics.**

SPSS Statistics (аббревиатура англ. Statistical Package for the Social Sciences – статистический пакет для общественных наук) – компьютерная программа для статистической обработки данных, один из лидеров рынка в области коммерческих статистических продуктов, предназначенных для проведения прикладных исследований в общественных науках.

Возможности SPSS Statistics:

- ввод и хранение данных;
- использование переменных разных типов;
- частотность признаков, таблицы, графики, таблицы сопряженности, диаграммы;
- первичная описательная статистика;
- маркетинговые исследования, анализ данных маркетинговых исследований.

### ***Модули SPSS.***

Основу программы SPSS составляет SPSS Base (базовый модуль), предоставляющий разнообразные возможности доступа к данным и управления данными. Он содержит методы анализа, которые применяются чаще всего.

Традиционно вместе с SPSS Base (базовым модулем) поставляются еще два модуля: Advanced Models (продвинутые модели) и Regression Models (регрессионные модели). Эти три модуля охватывают тот спектр методов анализа, который входил в раннюю версию программы для больших ЭВМ.

Наряду с тремя упомянутыми, существует еще ряд специальных дополнительных модулей и самостоятельных программ, число которых постоянно растет, так что пользователям следует постоянно знакомиться с информацией о нововведениях в SPSS.

#### ***SPSS Base (базовый модуль).***

SPSS Base входит в базовую поставку. Он включает все процедуры ввода, отбора и корректировки данных, а также большинство предлагаемых в SPSS статистических методов. Наряду с простыми методиками статистического анализа, такими как частотный анализ, расчет статистических характеристик, таблиц сопряженности, корреляций, построение графиков, этот модуль включает *t*-тесты и большое количество других непараметрических тестов, а также усложненные методы, такие как многомерный линейный регрессионный анализ, дискриминантный анализ, факторный анализ, кластерный анализ, дисперсионный анализ, анализ пригодности (анализ надежности) и многомерное шкалирование.

#### ***Regression Models.***

Данный модуль включает в себя различные методы регрессионного анализа, такие как: бинарная и мультиномиальная логистическая регрессия, нелинейная регрессия и пробит-анализ.

#### ***Advanced Models.***

В этот модуль входят различные методы дисперсионного анализа (многомерный, с учетом повторных измерений), общая линейная модель, анализ выживания, включая метод Каплана – Майера и регрессию Кокса, логлинейные, а также **логитлоглинейные модели**.

#### ***Tables.***

Модуль Tables служит для создания презентационных таблиц. Здесь предоставляются более широкие возможности по сравнению с упрощенными частотными таблицами и таблицами сопряженности, которые строятся в SPSS Base (базовом модуле).

Ниже в алфавитном порядке приведен список остальных модулей и программ, предлагаемых для расширения SPSS.

#### ***Amos.***

Amos (Analysis of moment structures – анализ моментных структур) включает методы анализа с помощью линейных структурных уравнений. Целью программы является проверка сложных теоретических связей между различными признаками случайного процесса и их описание при помощи подходящих коэффициентов. Проверка проводится в форме причинного анализа и анализа траектории. При этом пользователь в графическом виде должен задать теоретическую модель, в которую вместе с данными непосредственных наблюдений могут быть включены и так называемые скрытые элементы. Программа Amos включена в состав модулей расширения SPSS как преемник LISREL (Linear Structural RELationships – линейные структурные взаимоотношения).

#### ***Answer Tree.***

Answer Tree (дерево решений) включает четыре различных метода автоматизированного деления данных на отдельные группы (сегменты). Деление проводится таким образом, что частотные распределения целевой (зависимой) переменной в различных сегментах значительно различаются. Типичным примером применения данного метода является создание характерных профилей покупателей при исследовании потребительского рынка. Answer Tree является преемницей программы CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detector – детектор взаимодействий на основе хи-квадрата).

#### ***Categories.***

Модуль содержит различные методы для анализа категориальных данных, а именно: анализ соответствий и три различных метода оптимального шкалирования (анализ однородности, нелинейный анализ главных компонент, нелинейный канонический корреляционный анализ).

#### ***Clementine.***

Clementine – это программа для data mining (добычи знаний), в которой пользователю предлагаются многочисленные подходы к построению моделей, например нейронные сети, деревья решений, различные виды регрессионного анализа. Clementine представляет собой «верстак» аналитика, при помощи которого можно визуализировать процесс моделирования, перепроверять модели, сравнивать их между собой. Для удобства пользования программой имеется вспомогательная среда внедрения результатов.



### ***Conjoint (совместный анализ).***

Совместный анализ применяется при исследовании рынка для изучения потребительских свойств продуктов на предмет их привлекательности. При этом опрашиваемые респонденты по своему усмотрению должны расположить предлагаемые наборы потребительских свойств продуктов в порядке предпочтения, на основании которого можно затем вывести так называемые детализированные показатели полезности отдельных категорий каждого потребительского свойства.

### ***Data Entry (ввод данных).***

Программа Data Entry предназначена для быстрого составления вопросников, а также ввода и чистки данных. Заданные на этапе создания вопросника вопросы и категории ответов потом используются в качестве меток переменных и значений.

### ***Exact Tests (точные тесты).***

Данный модуль служит для вычисления точного значения вероятности ошибки (величины  $p$ ) в условиях ограниченности данных при проверке по критерию  $\chi^2$  (Chi-Quadrat-Test) и при непараметрических тестах. В случае необходимости для этого также может быть применен метод Монте-Карло (Monte-Carlo).

### ***GOLDMineR.***

Программа содержит специальную регрессионную модель для регрессионного анализа упорядоченных зависимых и независимых переменных.

### ***SamplePower.***

При помощи SamplePower может быть определен оптимальный размер выборки для большинства методов статистического анализа, реализованных в SPSS.

### ***SPSS Missing Value Analysis.***

Данный модуль служит для анализа и восстановления закономерностей, которым подчиняются пропущенные значения. Он предоставляет различные варианты замены недостающих значений.

### ***Trends.***

Модуль Trends содержит различные методы для анализа временных рядов, такие как: модели ARIMA, экспоненциальное сглаживание, сезонная декомпозиция и спектральный анализ.

### ***NCSS.***

NCSS – это высоконадежное и мощное статистическое приложение, которое позволяет точно измерить размер выборки и мощность в статистических исследованиях. Это полный пакет, включающий сотни

стандартизированных тестов и сценариев, основанных на точной документации, для определения подходящего размера выборки. Программа предлагает удобный интерфейс с понятными опциями, которые могут быть настроены как новичками, так и профессионалами. Он также предлагает отличную документацию и обучающие видеоролики, объясняющие производительность программного обеспечения. Он также имеет возможность отображать размер выборки и диаграмму мощности в отдельном окне.

Процедуры анализа: дисперсионный анализ (ANOVA); оценка; кластерный анализ; корреляция; подгонка кривой; описательная статистика; планирование экспериментов; диагностические тесты; подгонка распределения; прогнозирование; группово-последовательный анализ элементов; мета-анализ; сравнение методов; смешанные модели; многомерный анализ; необнаруженные данные; непараметрический; исследование операций; пропорции; контроль качества; контрольные интервалы; регрессия; ROC-кривые; данные опроса; анализ выживаемости/надежность; временные ряды; *t*-тесты; двусторонние таблицы.

NCSS – это многоцелевое приложение в области статистической выборки, которое широко используется в медицинской, клинической, фармацевтической и других областях, требующих расчета и оценки размера выборки. Оно предлагает надежные и мощные инструменты, позволяющие эффективно анализировать и рассчитать размеры выборки для более чем 230 статистических тестов и доверительных интервалов. С помощью этого замечательного инструмента можно оценить размер выборки для статистического теста или доверительного интервала за несколько коротких шагов. После завершения анализа инструмент может генерировать подробные результаты в виде нескольких выходных данных для дальнейшего сравнения и анализа. В общем, NCSS PASS Professional – это удобное приложение, которое предоставляет инструменты для определения размера выборки для сотен статистических тестов и интервальных сценариев.

### **Задания:**

1. Ознакомьтесь с программным интерфейсом, особенностью ввода данных, методикой проведения расчетов и интерпретации полученных результатов программ для статистического анализа (STATISTICA, SPSS Statistics, NCSS PASS).
2. На основе созданной ранее книги Excel (\*.xlsx) проведите анализ экспериментальных данных с помощью различных программ (STATISTICA, SPSS Statistics, NCSS PASS).

## **Тема 7. MS ACCESS КАК СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ**

**Цель занятия:** изучить особенности построения таблиц, формирования связей с внешними таблицами и базами данных, создание экранных форм и отчетов, выводимых на печать.

### **Общие сведения.**

Системы, предназначенные для удобного взаимодействия с базами данных (БД), называются системами управления базами данных (СУБД).

В плане обработки информации СУБД обладают значительно большими возможностями, чем электронные таблицы. В отличие от случаев, когда данные представлены в виде простых таблиц (т. е. в машинном виде реализованы в табличном редакторе), данные в БД логически структурированы (систематизированы) с целью обеспечения возможности их эффективного поиска и обработки в вычислительной системе. Структурированность подразумевает явное выделение составных частей (элементов), связей между ними, а также типизацию элементов и связей, при которой с типом элемента (связи) соотносятся определенная семантика и допустимые операции. БД включает метаданные, описывающие логическую структуру базы данных в формальном виде (в соответствии с некоторой метамоделью – моделью, которая описывает структуру, принципы действия другой модели).

Работе с БД должны предшествовать определение количества, структуры и взаимосвязи таблиц, входящих в БД, состав каждой таблицы и документов, которые необходимо получить по информации БД.

Основные операции, выполняемые в СУБД: создание базы данных и добавление таблиц; заполнение таблиц данными; создание форм; сортировка записей; поиск.

На примере СУБД MS Access рассмотрим указанные операции.

### **Создание базы данных и добавление таблиц.**

При первом запуске приложения Access, а также при закрытии базы данных без завершения работы Access отображается представление Microsoft Office Backstage.

Представление Backstage является отправным пунктом для создания новых и открытия существующих баз данных, просмотра релевантных статей на сайте Office.com и т. д., иначе говоря, для выполнения любых операций с файлом базы данных или вне базы данных, но не внутри нее.

### **Создание базы данных.**

При открытии приложения Access в представлении Backstage отображается вкладка **Создание**. На этой вкладке доступны команды создания базы данных.

*Пустая база данных.* Создать базу данных можно с нуля. Это хороший вариант, если к структуре базы данных предъявляются очень специфичные требования или имеются данные, которые необходимо поместить или встроить в базу данных.

*Пользовательское веб-приложение.* Веб-приложение Access – это база данных, создаваемая и изменяемая в Access 2013 или более поздней версии, которой можно пользоваться в стандартном веб-браузере. Данные и объекты базы данных хранятся в SQL Server или Microsoft Azure SQL, поэтому можно делиться ими в организации с помощью локальной системы SharePoint.

*Шаблон, устанавливаемый вместе с Access.* Шаблон можно использовать, если нужно быстро начать новый проект. В Access по умолчанию установлено несколько шаблонов.

### **Добавление к базе данных.**

При работе с базой данных в нее можно добавлять поля, таблицы и части приложений.

Части приложений – это новые элементы, позволяющие использовать несколько связанных объектов базы данных как один объект. Например, часть приложения может состоять из таблицы и формы, основанной на таблице. С помощью части приложения можно одновременно добавить в базу данных таблицу и форму.

Также можно создавать запросы, формы, отчеты, макросы – любые объекты базы данных, необходимые для работы.

### **Создание базы данных с помощью шаблона.**

Access поставляется с разнообразными шаблонами, которые можно использовать как есть или в качестве начальной точки.

Шаблон – это готовая к использованию база данных, содержащая все таблицы, запросы, формы и отчеты, необходимые для выполнения определенной задачи. Например, имеются шаблоны, которые можно использовать для отслеживания вопросов управления контактами или учета расходов. Некоторые шаблоны содержат несколько примеров записей, демонстрирующих их использование.

Если один из этих шаблонов точно соответствует потребностям, с его помощью обычно проще и быстрее всего создать необходимую базу данных. Однако если необходимо импортировать в Access данные из другой программы, возможно, будет проще создать базу данных без

использования шаблона. Так как в шаблонах уже определена структура данных, на изменение существующих данных в соответствии с этой структурой может потребоваться много времени.

Для создания базы данных из шаблона необходимо выполнить следующие действия.

Если база данных открыта, следует нажать на вкладке **Файл** кнопку **Заккрыть**. В представлении Backstage откроется вкладка **Создание**.

На вкладке **Создание** доступно несколько наборов шаблонов; некоторые из них встроены в Access.

Нужно выбрать шаблон, который необходимо использовать (**Контакты, Учащиеся, Вопросы** и т. д.).

#### **Создание базы данных без использования шаблона.**

Если использовать шаблон не имеет смысла, можно построить базу данных с нуля. Для этого нужно создать таблицы, формы, отчеты и другие объекты базы данных. В большинстве случаев для этого необходимо выполнить одно или оба указанных ниже действия:

- ввод, вставка или импорт данных в таблицу, которая сформирована при создании новой базы данных, и последующее повторение этой процедуры для новых таблиц, которые создаются с помощью команды **Таблица**, расположенной на вкладке **Создать**;

- импорт данных из других источников и создание новых таблиц в этом процессе.

#### **Создание пустой базы данных.**

На вкладке **Файл** необходимо нажать кнопку **Создать** и выбрать пункт **Пустая база данных рабочего стола**.

Ввести имя файла в поле **«Имя файла»**.

Нажать кнопку **Создать**. Приложение Access создаст базу данных с пустой таблицей «Таблица1» и откроет эту таблицу в режиме таблицы. Курсор будет помещен в первую пустую ячейку столбца **Щелкните для добавления**.

Чтобы добавить данные, нужно начать вводить их или вставить данные из другого источника.

Ввод данных в режиме таблицы очень похож на работу с листом Excel. Структура таблицы создается при вводе данных: при добавлении каждого нового столбца в таблицу определяется новое поле. Приложение Access автоматически определяет тип данных каждого поля на основе введенных данных.

Если на этом этапе вводить данные в таблицу «Таблица1» не нужно, следует нажать кнопку **Заккрыть**. Если таблица была изменена, будет предложено сохранить изменения. Необходимо нажать кноп-

ку **Да**, чтобы сохранить изменения, кнопку **Нет**, чтобы не сохранять их, или кнопку **Отмена**, чтобы оставить таблицу открытой.

Если хотя бы один раз закрыть таблицу «Таблица1» без сохранения, она будет удалена полностью, даже если в нее введены данные.

#### **Добавление таблицы.**

Добавление таблиц к существующей базе данных осуществляется командами группы **Таблицы** на вкладке **Создание**.

В режиме *таблицы* можно начать ввод данных сразу, структура таблицы при этом будет создаваться автоматически. Полям присваиваются имена с последовательными номерами («Поле1», «Поле2» и т. д.). Приложение Access автоматически задает тип данных для каждого поля в зависимости от вводимых данных.

На вкладке **Создание** в группе **Таблицы** необходимо нажать **Таблица**.

Приложение Access создаст таблицу и выделит первую пустую ячейку в столбце **Щелкните для добавления**.

На вкладке **Поля** в группе **Добавление и удаление** следует выбрать тип поля, которое требуется добавить. Если необходимый тип поля отсутствует, нажать кнопку **Другие поля**.

В Access откроется список часто используемых типов полей. Следует выбрать необходимый тип поля, и приложение Access добавит в таблицу новое поле в позиции курсора. Поле можно переместить в другое место путем перетаскивания. При перетаскивании поля в таблице появляется вертикальная полоса вставки, указывающая место, где будет расположено поле.

Чтобы добавить данные, следует начать вводить их в первую пустую ячейку или вставить данные из другого источника.

Для переименования столбца (поля) нужно дважды щелкнуть кнопкой мыши по заголовку столбца и ввести новое имя. Присвоить полям значимые имена, чтобы при просмотре области **Список полей** было понятно, что содержится в каждом поле.

Для перемещения столбца сначала следует нажать на его заголовок, чтобы выделить столбец, а затем перетащить его в нужное место. Кроме того, можно выбрать сразу несколько смежных столбцов, а затем одновременно перетащить их в новое место. Чтобы выбрать несколько последовательно расположенных столбцов, нужно нажать на заголовок первого столбца, а затем, удерживая нажатой клавишу **<SHIFT>**, нажать на заголовок последнего столбца.

Альтернативный вариант создания таблицы – использование *конструктора таблиц*. В этом режиме сначала следует создать структуру

таблицы. Затем можно переключиться в режим **Таблица** для ввода данных или ввести данные, используя другой способ, например, вставить данные из буфера обмена или импортировать их.

Для использования режима конструктора необходимо выполнить следующие действия.

На вкладке **Создание** в группе **Таблицы** нажать кнопку **Конструктор таблиц**.

Для каждого поля в таблице ввести имя в столбце **Имя поля**, а затем в списке **Тип данных** выбрать тип данных.

При желании можно ввести описание для каждого поля в столбце **Описание**. Это описание будет отображаться в строке состояния, когда в режиме таблицы курсор будет находиться в данном поле. Это описание также отображается в строке состояния для любых элементов управления в форме или отчете, которые создаются путем перетаскивания этого поля из области списка полей, и любых элементов управления, которые создаются для этого поля при использовании мастера отчетов или мастера форм.

Когда все необходимые поля будут добавлены, необходимо сохранить таблицу, нажав на вкладке **Файл** кнопку **Сохранить**.

Чтобы добавить данные, переключившись в режим таблицы, нужно начать их вводить, нажав первую пустую ячейку. Данные также можно вставить из другого источника.

#### **Задание свойств полей в режиме конструктора.**

Независимо от способа создания таблицы рекомендуется проверить и установить свойства поля. Чтобы перейти в режим конструктора, в области навигации следует нажать на таблицу правой кнопкой мыши и выбрать пункт **Конструктор**. Чтобы отобразить свойства поля, нажать на поле в сетке конструктора. Свойства отображаются под сеткой конструктора в области **Свойства поля**.

Нужно нажать на свойство поля для просмотра его описания в поле, расположенном рядом со списком свойств в области **Свойства поля**. Более подробные сведения можно получить, нажав кнопку **Справка**.

#### **Копирование данных из другого источника в таблицу Access.**

Если данные хранятся в другой программе, например Excel, их можно скопировать и вставить в таблицу Access, используя механизм буфера обмена. Как правило, этот метод работает лучше всего, если данные уже разделены на столбцы, как в таблице Excel. Если данные находятся в текстовом редакторе, перед копированием рекомендуется

разделить столбцы данных с помощью табуляции или преобразовать данные в таблицу в текстовом редакторе. Если необходимо изменить данные или выполнить другие операции (например, разделить полное имя на имя и фамилию), рекомендуется сделать это перед копированием данных, особенно при отсутствии опыта работы с Access.

При вставке данных в пустую таблицу приложение Access задает тип данных для каждого поля в зависимости от того, какие данные находятся в этом поле. Например, если во вставляемом поле содержатся только значения даты, для этого поля используется тип данных «Дата/время». Если вставляемое поле содержит только слова «Да» и «Нет», для этого поля выбирается тип данных «Логический».

В приложении Access поля именуются в зависимости от данных, содержащихся в первой строке вставленных данных. Если в первой строке вставленных данных находятся данные такого же типа, как и в последующих строках, то в приложении Access эта строка используется как часть данных, а полям присваиваются общие имена (F1, F2 и т. д.). Если первая строка вставляемых данных отличается от следующих строк, ее содержимое используется только как имена полей и не включается в данные.

В приложении Access имена присваиваются полям автоматически, поэтому во избежание путаницы данные поля следует переименовать. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- нажать клавиши <Ctrl + S>, чтобы сохранить таблицу;
- в режиме таблицы дважды нажать на заголовок каждого столбца и ввести описательное имя поля для каждого столбца;
- еще раз сохранить таблицу.

Кроме того, для изменения имен полей можно переключиться в режим конструктора и переименовать поля в этом режиме.

### **Импорт, добавление или связывание данных из другого источника.**

В Access можно импортировать данные из другой программы и поместить эти данные в новую таблицу или добавить в существующую. При совместной работе с пользователями, которые хранят данные в других программах, их данные тоже можно использовать в Access, задав связи. В обоих случаях работа с данными из других источников в Access не представляет сложности. Импортировать данные можно из листа Excel, таблицы в другой базе данных Access и других источников. Процесс импорта для различных источников немного различается, однако всегда начинается с приведенной ниже процедуры.



В приложении Access на вкладке **Внешние данные** в группе **Импорт и связи** следует выбрать команду для типа файла, который необходимо импортировать.

Например, чтобы импортировать данные из таблицы Excel, следует нажать кнопку **Excel**. Если нужного типа программы в группе нет, нажать кнопку **Дополнительно**.

Если не удастся найти нужный тип формата в группе **Импорт и связи**, может потребоваться запустить программу, в которой созданы эти данные, а затем сохранить в этой программе данные в файле общего формата (например, в текстовом файле с разделителями) перед импортом данных в Access.

В диалоговом окне **Внешние данные** нажать кнопку **Обзор**, чтобы найти файл данных источника, или ввести в поле **«Имя файла»** полный путь (т. е. путь с указанием логического диска, подкаталогов и имени самого файла) к файлу данных источника.

Выбрать нужный параметр в разделе **Укажите, когда и где сохранять данные в текущей базе данных** (все программы позволяют импортировать данные, а некоторые поддерживают также добавление и связывание данных). Можно использовать импортируемые данные для создания новой таблицы или добавить их в существующую таблицу. Также можно создать связанную таблицу (т. е. набор данных, которыми можно управлять как единым целым), содержащую ссылку на данные в исходной программе.

Если будет запущен **Мастер**, необходимо следовать инструкциям на экране. На последней странице нажать кнопку **Готово**.

При импорте объектов или связывании таблиц из базы данных Access открывается диалоговое окно **Импорт объектов** или **Связь с таблицами**. Следует выбрать нужные элементы и нажать кнопку **ОК**.

Точная последовательность действий зависит от выбранного способа обработки данных: импорт, добавление или связывание.

Появится предложение сохранить сведения о только что завершенной операции импорта. Если эту операцию импорта в будущем планируется выполнять снова, необходимо нажать кнопку **Сохранить шаги импорта** и ввести подробные сведения. Позже для повторения этой операции достаточно будет нажать кнопку **Сохраненные операции импорта** на вкладке **Внешние данные** в группе **Импорт и связи**. Если сохранять сведения об операции не нужно, нажать кнопку **Заккрыть**.

Если импортируется таблица, программа Access импортирует данные в новую таблицу и отображает эту таблицу в группе **Таблицы** в

области навигации. Если выбрано добавление данных к существующей таблице, данные добавляются к этой таблице. Если выбрано связывание данных, в группе **Таблицы** в области навигации создается связанная таблица.

### **Открытие существующей базы данных Access 1.**

На вкладке **Файл** нажать кнопку **Открыть**.

В диалоговом окне **Открытие файла базы данных** найти базу данных, которую нужно открыть.

Выполнить одно из указанных ниже действий.

Чтобы открыть базу данных в режиме по умолчанию, необходимо дважды щелкнуть кнопкой мыши по ней (режим по умолчанию может быть указан в диалоговом окне **Параметры Access** или установлен административной политикой).

Нажать кнопку **Открыть**, чтобы открыть базу данных для общего доступа в многопользовательской среде и предоставить другим пользователям возможность выполнять чтение и запись в базу данных.

Нажать кнопку со стрелкой рядом с кнопкой **Открыть** и выбрать вариант **Открыть для чтения**, чтобы открыть базу данных только для чтения, т. е. для просмотра без возможности внесения изменений. При этом другие пользователи могут осуществлять чтение и запись в базу данных.

Нажать кнопку со стрелкой рядом с кнопкой **Открыть** и выбрать вариант **Монопольный доступ**, чтобы открыть базу данных в монопольном режиме. Если база данных открыта в монопольном режиме, при попытке ее открытия другим пользователем будет выведено сообщение «**Файл уже используется**».

Нажать кнопку со стрелкой рядом с кнопкой **Открыть** и выбрать вариант **Монопольно для чтения**, чтобы открыть базу данных только для чтения. Другие пользователи при этом могут открывать базу данных только для чтения.

Чтобы открыть одну из недавно использовавшихся баз данных, нажать на вкладке **Файл** кнопку **Последние** и выбрать имя файла базы данных. Приложение Access откроет базу данных, используя параметры, которые применялись при ее открытии в прошлый раз. Если список последних использовавшихся файлов не отображается, следует нажать на вкладке **Файл** кнопку **Параметры**. В диалоговом окне **Параметры Access** нажать кнопку **Параметры клиента**. В разделе **Вывод на экран** ввести количество документов, которые необходимо отобразить в списке «**Последние документы**» (не больше 50).

Также можно вывести список недавно использовавшихся баз данных в области навигации в представлении Backstage. Для этого требуется:

- открыть вкладку **Файл**;
- выбрать необходимую базу данных и в нижней части вкладки **Последние** установить флажок **Быстрый доступ к недавно использовавшимся базам данных** и указать количество отображаемых баз данных.

При открытии базы данных с помощью команды **Открыть** на вкладке **Файл** можно просмотреть список ярлыков недавно открывавшихся баз данных, нажав в диалоговом окне **Открыть** кнопку **Мои последние документы**.

#### **Заполнение таблиц данными.**

В сформированной таблице при ее заполнении возможны следующие корректировки:

- изменения в выделенных клетках выполняются поверх имеющихся данных;
- информацию клеток или их групп можно вырезать, копировать, вставлять соответствующими командами выпадающего меню (при использовании пункта **Вставить строки** необходимо помнить, что внесение изменений в тип данных и форму таблицы возможно только в режиме конструирования, который включается через выпадающее меню по щелчку правой кнопкой мыши на заголовке таблицы).

#### **Создание форм.**

Запись базы данных в Access может быть представлена в виде формы, которая содержит названия колонок и данных одной записи.

Формы можно создавать отдельно в качестве диалоговых окон или с их помощью просматривать и корректировать записи в уже созданных таблицах. Переключение в окно форм выполняется из панели управления.

#### **Сортировка записей.**

Сортировка выполняется при открытой таблице, в которой выделяются колонки для сортировки. Команда на сортировку (по возрастанию или убыванию, а также для задания сложного условия сортировки) осуществляется через панель **Сортировка и фильтр** или через контекстное меню.

#### **Поиск.**

СУБД Access предоставляет несколько способов поиска: *простой, с применением фильтра, запросы, отчет*.

*Простой поиск* может быть выполнен скроллингом, но удобнее использовать информацию в диалоговом окне, вызываемом нажатием клавиш <Ctrl + F>, где указывается поле поиска, а далее через вызов соответствующего пункта панели **Найти** в диалоговом окне указываются данные для поиска.

Фильтр – это поиск записей по заданным критериям.

*Поиск с применением фильтра* выполняется из панели **Сортировка и фильтр**. Нужные поля из описываемого бокса двойным щелчком левой кнопки мыши помещаются в таблицу, вводятся критерии. Выполнение фильтрации осуществляется указанием пункта **Применить фильтр**.

*Запрос* – это обращение к БД для поиска или изменения информации, соответствующей нескольким заданным критериям. При этом имеется возможность сохранения формы запроса для его многократного использования.

Вход в режим выполняется из панели **Запросы**. Затем выбираются необходимые таблицы, в панели **Тип запроса/Выборка** формируется задание на выборку. Просмотр результатов – пункт **Выполнить**.

*Отчет* представляет собой документ в виде сводки необходимой информации, выбранной из базы данных.

В эту сводку могут быть включены не все, а только некоторые из столбцов ранее изготовленной таблицы или запроса, часто – итоговые данные.

Создание отчета возможно вручную, с помощью **Конструктора отчетов** либо с помощью **Мастера отчетов**.

По окончании формирования отчета нажатием кнопки **Готово** Access выводит внешний вид отчета для просмотра. Для печати результата используется пункт меню **Файл/Печать** или комбинация клавиш <Ctrl + P>.

### **Задания:**

1. Ознакомьтесь с основными элементами интерфейса Access (строка заголовка окна; панель команд быстрого доступа; лента с вкладками (панель инструментов) для доступа к элементам управления (**Файл, Главная, Создание, Внешние данные, Работа с базами данных, Справка, Поля таблицы, Таблица**), имеющим собственные группы команд; представление Backstage; область навигации).

2. Создайте базу данных литературных источников (научные статьи, книги, презентации) по теме магистерской диссертации и смежным вопросам, включающую не менее 50 источников. Предусмотрите в созданной базе данных не менее двух запросов, двух форм и двух отчетов.

## **Тема 8. MS WORD КАК СРЕДА ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Цель занятия:** изучить основные приемы работы с MS Word и возможности использования для представления результатов профессиональной деятельности.

### **Общие сведения.**

Программы для работы с текстами можно разделить на текстовые редакторы, текстовые процессоры и издательские системы.

Текстовый процессор – первоначально специализированное устройство, позже компьютерная программа, используемая для набора, сохранения, редактирования и печати текста. Современные текстовые процессоры имеют также функции компоновки макета текста и предварительного просмотра документов в том виде, в котором они будут напечатаны.

Текстовыми процессорами в 1970–1980-е гг. называли предназначенные для набора, сохранения, редактирования и печати текста машины индивидуального и офисного использования, состоящие из клавиатуры, встроенного компьютера для простейшего редактирования текста, а также электрического печатного устройства. Позднее название «текстовый процессор» было перенесено на имевшее аналогичное назначение программное обеспечение для универсальных компьютеров.

Современные текстовые процессоры помимо форматирования шрифтов, абзацев и проверки орфографии включают возможности, ранее бывшие доступными лишь настольным издательским системам, в том числе создание таблиц и вставку графических изображений.

Текстовый редактор – самостоятельная компьютерная программа или компонент программного комплекса (например, редактор исходного кода интегрированной среды разработки или окно ввода в браузере), предназначенная для создания и изменения текстовых данных в общем и текстовых файлов в частности.

Текстовые редакторы предназначены для работы с текстовыми файлами в интерактивном режиме. Они позволяют просматривать содержимое текстовых файлов и производить над ними различные действия: вставку, удаление и копирование текста, контекстный поиск и замену, сортировку строк, просмотр кодов символов и конвертацию кодировок, печать и т. п.

Часто интерактивные текстовые редакторы содержат дополнительную функциональность, призванную автоматизировать действия по редактированию (от записываемых последовательностей нажатий клавиш до полноценных встроенных языков программирования), или отображают текстовые данные специальным образом (например, с подсветкой синтаксиса).

Настольная издательская система (НИС) – комплект оборудования для подготовки оригинал-макета издания, готового для передачи в типографию.

Как правило, в состав НИС включают одну или несколько персональных рабочих станций с программным обеспечением для создания макета оформления, распознания, набора и верстки текста, редактирования изображений, предпечатной подготовки оригинал-макета. В состав НИС могут также входить принтер (для вывода промежуточных результатов и пленок) и сканер.

Для работы с текстовыми документами используют различные программные продукты для различных платформ: Microsoft Word, Apple iWork Pages, Google Docs и др.

**MS Word** – это мощный текстовый процессор, позволяющий готовить профессионально оформленные печатные и электронные документы: отчеты, письма, бизнес-планы и т. д., а также публиковать их в Интернете. MS Word обеспечивает:

- быстрый доступ к часто используемым документам и командам;
- автоматизацию ввода текста (функция автозамены, автоматический перенос слов и пр.);
- сохранение в буфере обмена до 24 фрагментов текста для копирования или перемещения;
- автоматизацию форматирования документа (экспресс-стили, готовые темы и шаблоны);
- расширенные возможности работы с графикой (использование средств рисования, создание фигурного текста, вставка изображений из файлов, клипов и диаграмм);
- удобную работу с таблицами с помощью специальных инструментов;
- включение в текстовый документ звукового сопровождения и видео;
- вставку в документ гиперссылок, в том числе на другие документы и веб-ресурсы;
- слияние текста из нескольких файлов-источников при создании документов на бланках;

- автоматизацию работы со структурой документа, создание иерархических оглавлений;

- создание макросов – программ на встроенном языке VBA, предназначенных для выполнения последовательностей часто используемых команд;

- сохранение документа в формате HTML для дальнейшей публикации его в сети Интернет и ряд других функций.

Объединяя в себе лучшие средства форматирования текста, приложение Word помогает легко создавать и оформлять документы. Кроме того, приложение Word обеспечивает удобную среду для совместной работы.

*Основные элементы интерфейса окна программы Word.*

Строка заголовка окна. В строке заголовка окна отображается название документа, открытого в данный момент. Новый документ получает по умолчанию название «Документ 1» (2, 3 и т. д.).

Кнопки управления окном располагаются в правой части строки заголовка окна. Они позволяют свернуть окно, перевести окно в полноэкранный или оконный режим, закрыть окно.

Лента – это полоса в верхней части экрана, на которой размещаются все основные наборы команд, сгруппированные по тематикам на отдельных вкладках и в группах.

Панель быстрого доступа – настраиваемая панель инструментов с наиболее часто используемыми командами.

Рабочая область (текстовое поле) находится в центральной части окна Word. В этой области набирается текст, создаются и добавляются различные объекты.

Полосы прокрутки – вертикальная полоса прокрутки, находящаяся в правой части окна, и горизонтальная – в нижней части (отсутствует, если ширина окна достаточна для отображения документа).

Линейки. Горизонтальные и вертикальные линейки располагаются сверху и слева. Вертикальная линейка отображается только в режиме **Разметка страницы**.

Кнопка **Линейки**, расположенная над полосой прокрутки, позволяет показать или скрыть линейки.

Строка состояния располагается внизу окна. Она позволяет получить сведения о текущем документе, выбрать режим и масштаб отображения документа. Настройка строки состояния осуществляется через контекстное меню.

К элементам интерфейса относятся также мини-панели инструментов, содержащие наиболее часто используемые элементы для оформления текста документа, рисунков, диаграмм и других объектов, состав которых не может быть изменен. Мини-панель для оформления текста появляется автоматически при выделении фрагмента документа. Первоначально отображается полупрозрачная мини-панель, которая становится яркой при наведении на нее указателя мыши.

Лента является главным элементом пользовательского интерфейса Microsoft Word.

Лента позволяет быстро находить и использовать необходимые команды, которые упорядочены в логические группы, собранные на вкладках.

В начале работы в окне отображается восемь постоянных вкладок.

Вкладка **Файл** обеспечивает доступ ко всем действиям с файлами. Остальные вкладки используются для работы внутри файла.

**Главная** – содержит команды, связанные с буфером обмена, выбором шрифтов, настройками абзаца, стилями и правкой.

**Вставка** – включает в себя инструменты для добавления различных объектов в документ.

**Разметка страницы** – позволяет настраивать параметры страницы и порядок расположения элементов на странице, работать с темами, фоновыми изображениями и интервалами между абзацами в документе.

**Ссылки** – позволяет вставлять в документ специальные элементы: оглавление, сноски, заголовки, предметный указатель и пр.

**Рассылки** – содержит команды для создания, предварительного просмотра и реализации технологии слияния.

**Рецензирование** – содержит команды, необходимые для проверки документа и предоставления доступа к нему другим пользователям, а также команды, предназначенные для добавления комментариев, отслеживания и обработки изменений, сравнения версий и защиты документа.

**Вид** – содержит все необходимое для отображения документа различными способами, а также для работы с документами в нескольких окнах.

Для перехода к нужной вкладке нужно щелкнуть левой кнопкой мыши по ее названию.

По умолчанию не отображается одна постоянная вкладка **Разработчик**, на которой собраны средства работы с макросами, надстройками, защитой документа и управления шаблонами.



Наборы команд каждой вкладки объединены контурной линией и названием в группы, связанные с видом выполняемого действия. В правом нижнем углу каждой группы находится кнопка группы.

При выполнении некоторых задач, например, таких, как форматирование таблиц или изображений, при переходе в определенные режимы либо при выделении объекта автоматически появляются контекстные вкладки. При снятии выделения или перемещения курсора контекстная вкладка автоматически скрывается. Такие вкладки нельзя отобразить принудительно.

Команды в группах представляют следующие элементы управления:

- обычные кнопки, которые используются для выполнения определенного действия или вызова диалогового окна; работают в режиме переключателей;

- кнопки с раскрывающимися списками, имеющие стрелку в правой части, при нажатии на которую открывается меню или коллекция<sup>1</sup>, позволяющие выбрать необходимое действие или параметр, которые запоминаются на кнопке;

- кнопки команд, отображающие меню, в котором выбирается нужное действие, или вызывающие диалоговое окно (без запоминания);

- списки, в которых можно выбрать для применения какой-либо параметр;

- счетчики, которые применяют для установки числовых значений параметров с помощью кнопок счетчика или вводом с клавиатуры;

- флажки, используемые для установки или снятия выбранного параметра (нажатием кнопки мыши);

- кнопка группы – значок в правом нижнем углу группы элементов во вкладке. Щелчок по значку открывает соответствующее этой группе диалоговое окно или область задач, предоставляя дополнительные возможности.

При наведении на элемент управления указателя мыши отображается всплывающая подсказка с информацией о назначении этого элемента. Клавиша <F1> вызывает окно справки Word.

**Google Docs.** Офисный пакет от всемирно известного поискового гиганта, который, в отличие от всех вышеперечисленных программ, не имеет десктопной версии. Документы от Google предназначены исключительно для работы онлайн, в окне браузера. Такой подход одновременно является достоинством и недостатком. Помимо текстового процессора, в состав пакета входят средства для создания электронных таблиц и презентаций. Все, что требуется для начала работы – наличие аккаунта Google.

Все программные сервисы из пакета Google Docs являются частью облачного хранилища Google Drive, в среде которого и протекает работа. Создаваемые документы сохраняются в режиме реального времени, постоянно синхронизируясь. Все они находятся в облаке, а доступ к проектам можно получить с любого устройства – через приложение или веб-браузер.

Данный продукт ориентирован на совместную работу с документами, для чего здесь и имеются все необходимые возможности. Пользователи могут предоставлять общий доступ к файлам, оставлять комментарии и примечания, редактировать. Если же говорить непосредственно о средствах для работы с текстом, здесь их более чем достаточно для большинства пользователей.

**iWork Pages.** Входит в комплект компьютера Mac в составе iWork Suite: Pages, Numbers и Keynote. Это альтернативное программное обеспечение от Apple, взамен Word, Excel и PowerPoint. Например, Pages – лучшая альтернатива Word для Mac.

Так как это Mac-ориентированные приложения, пользовательский интерфейс приложений совсем не такой, как в пакете от Microsoft. Вместо огромной ленты в верхней части экрана основные параметры отображаются в контекстном меню сбоку.

iWork позволяет импортировать и экспортировать документы в форматах Microsoft Office (однако, по умолчанию, документы будут сохраняться в формате iWork). И до тех пор пока вы не используете специфичный шрифт для Mac, пересылка документов не должна вызывать больших проблем.

Pages работает на операционных системах macOS, iPadOS и iOS.

Документы Pages очень популярны, но только среди пользователей компьютеров на MacOS. Помимо этого собственный формат активно используется компанией Apple для внутреннего документооборота. К пользователям Windows файлы .pages обычно попадают от владельцев Mac, когда кто-то пересылает документы, не сменив формат на привычные DOC или PDF.

Расширение Pages основано на формате XML, а потому содержание файлов не ограничивается текстом. В Apple Pages заложено более 140 шаблонов документов, которые могут содержать:

- текстовые документы с форматированием;
- многостраничные брошюры;
- таблицы;
- графики и диаграммы;
- специальные символы.

Документы в Apple iWork Pages могут быть созданы как с чистого листа, так и на основе одного из шаблонов. Чем больше специальных символов и иных сторонних элементов (помимо текста и изображений) будет содержать документ, тем больше потерь форматирования и контента может произойти при конвертации. Обычные текстовые документы, как правило, без проблем открываются онлайн или конвертируются в популярный формат вроде DOC.

Основные возможности Pages:

- создание собственного шаблона на основе пустого документа;
- импорт файлов Microsoft Word;
- добавление контента – картинки, видео, аудио, диаграммы, фигуры;
- аннотации Apple Pencil (необходимо поддерживающее устройство) – рисуйте, пишите, используя Apple Pencil либо просто свой палец. Создавайте рисунки, используя перо, карандаш, мелок, заливку, инструмент анимации. Комментируйте, ставьте метки текста – они будут перемещаться вместе со связанным текстом (статус функции пока – бета-режим);
- поддержка облака iCloud, позволяющая синхронизировать файлы с другими устройствами Apple;
- совместная работа в программе – поддерживаются системы Mac, Windows, устройства Apple. Возможно, имеется в виду доступ через веб-интерфейс посредством браузера, управление доступом, просмотр имени пользователя, редактирующий документ. Поддерживаются файлы, сохраненные в iCloud, Box.

#### **Задания:**

1. Ознакомьтесь с основными элементами интерфейса Word (строка заголовка окна; панель команд быстрого доступа; лента с вкладками (панель инструментов) для доступа к элементам управления (**Файл, Главная, Вставка, Рисование, Конструктор, Макет, Ссылки, Рецензирование, Вид, Справка**), имеющим собственные группы команд).

2. Создайте и сохраните шаблон (включая настроенные стили) документа Word (\*.dotx) в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

3. Подготовьте документ слияния (базу данных и шаблон) для формирования надписей на конвертах для рассылки писем по 30 адресам.

## Тема 9. ЭЛЕКТРОННЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С НИМИ

**Цель занятия:** ознакомиться с системой оптического распознавания символов и различными форматами электронных документов.

### **Общие сведения.**

Оптическое распознавание символов (англ. optical character recognition, OCR) – механический или электронный перевод изображений рукописного, машинописного или печатного текста в текстовые данные, использующиеся для представления символов в компьютере (например, в текстовом редакторе). Распознавание широко применяется для преобразования книг и документов в электронный вид, для автоматизации систем учета в бизнесе или для публикации текста на веб-странице. Оптическое распознавание символов позволяет редактировать текст, осуществлять поиск слов или фраз, хранить его в более компактной форме, демонстрировать или распечатывать материал, не теряя качества, анализировать информацию, а также применять к тексту электронный перевод, форматирование или преобразование в речь. Оптическое распознавание текста является исследуемой проблемой в областях распознавания образов, искусственного интеллекта и компьютерного зрения.

Системы оптического распознавания текста требуют калибровки для работы с конкретным шрифтом; в ранних версиях для программирования было необходимо изображение каждого символа, программа одновременно могла работать только с одним шрифтом. В настоящее время наиболее распространены так называемые интеллектуальные системы, с высокой степенью точности распознающие большинство шрифтов. Некоторые системы оптического распознавания текста способны восстанавливать исходное форматирование текста, включая изображения, колонки и другие нетекстовые компоненты.

### **Система оптического распознавания FineReader (FR).**

FineReader предназначена для автоматизации ввода в ПК типографских документов. Работает в среде Windows. Обеспечивает распознавание до 99,6 % символов.

Главное окно системы включает управляющее меню, инструментальную панель и рабочее поле.

Работа в **FineReader** выполняется в три этапа: *сканирование, распознавание, редактирование*. Каждый этап последовательно вызывается программой по завершении предыдущего, либо пользователь сам вызывает этап, используя кнопки на панели этапов сканирования.

Сканирование выполняется при физически и программно установленном сканере, регистрация которого в системе выполняется через пункт главного меню программы **Инструменты/Сканирование/Выбор драйвера**.

Для качественного распознавания документа перед началом работы в диалоговом окне настройки сканера задаются необходимые параметры: тип изображения, формат, ориентация, разрешение и яркость. Следует учитывать, что хоть уменьшение точности сканирования и увеличивает его скорость, пороговым является предел в 200 dpi (англ. dots per inch, количество точек на линейный дюйм), по достижении которого точность распознавания не гарантируется.

Выполнение сканирования производится по команде **Сканирование**.

После завершения процесса в рабочем окне появляются окна: **Изображение, Страницы, Текст**. Полученный файл для дальнейшей обработки можно сохранить в формате \*.frf (пункт **Файл/Сохранить документ FineReader...**).

Распознавание, т. е. формирование системой истинного образа документа, включает настройку системы на документ, разбиение документа на блоки и распознавание блоков. Разбиение документа на блоки (текстовые, табличные и т. д.), т. е. зоны, ограниченные рамками с соответствующей нумерацией, выполняется автоматически или вручную с помощью панели инструментов или командами из раздела меню **Область**.

Практически всегда сложные формульные блоки и графики функций необходимо вручную отмечать как фрагменты типа «Картинка» – в противном случае попытка распознавания не приведет к желаемому результату. Также рекомендуется вручную отмечать данные, представленные в виде таблиц в качестве блока «Таблица», ввиду того, что достаточно часто данные представляют в виде таблиц с прозрачными границами, а это с точки зрения программной среды обычный текст.

Распознавание разделенного на блоки документа выполняется командой **Распознавание**.

Во время распознавания обработанная часть выделяется цветом в окне **Изображение**, а после окончания появляется окно **Текст** с содержанием документа.

*Редактирование* документа включает корректировку, орфографический контроль и сохранение текста. Корректировка выполняется для первичного уточнения текста средствами встроенного текстового редактора.

Проверка орфографии производится с помощью встроенной в FineReader системы Lingvo Corrector, которая позволяет находить ошибки и неуверенно распознанные слова, корректировать ненужные пробелы и т. п. Эту операцию также возможно выполнить вручную через пункт меню **Инструменты/Проверка**.

Сохранение документа (пункт **Файл/Сохранить документ как...**) может быть выполнено:

- для текстовых блоков – в форматах HTML, TXT, RTF, DOC, DOCX, ODT;

- для таблицы – в форматах CSV, DBF, XLS, XLSX, ODF;

- для машиночитаемой формы – в форматах PDF, PDF/A;

- для электронных книг – в форматах DJVU, FB2, EPUB;

- для графических объектов – в форматах BMP, PCX, JPG, PNG, TIFF.

К дополнительным возможностям FineReader можно отнести следующие.

*Обучение системы распознаванию «плохих» текстов.*

При хорошем полиграфическом качестве документа используется режим **Обучение** (пункт меню **Инструменты/Опции/Чтение**), в котором каждый символ автоматически сравнивается с имеющимися в базе данных программы образцами.

При низком качестве сканируемого документа используется режим **Редактор шаблонов** (включается соответствующий флажок в окне **Инструменты/Опции/Чтение**). При этом пользователь, просматривая документ, выделяет плохо различимые символы и вводит их названия в систему, которая, в свою очередь, использует их при дальнейшей работе.

*Режим пакетной обработки.*

Используется при вводе больших объемов однотипных документов практически без участия пользователя. Реализуется со сканером, имеющим механизм автоподачи страниц. Этот режим очень удобен для подготовки табличных файлов перед вводом их в базу данных.

*Распознавание форм.*

Обеспечивает ввод переменной информации с однотипных документов. Здесь блоки делятся на реперные (нераспознаваемые) и распознаваемые, затем формируется шаблон:

Фамилия	
Группа	
Факультет	
Год поступления	

Набор подобных форм обрабатывается в пакетном режиме, и результаты распознавания передаются в БД.

#### *Распознавание PDF-документов.*

Достаточно часто техническая литература и научные статьи бывают представлены в виде PDF-документов. С точки зрения FineReader такие документы представляют собой набор картинок, и при исходно высоком dpi документа становится возможно получить из PDF-документа распознанный текстовый блок, пригодный для редактирования в любом текстовом редакторе, а также документ PDF/A, который сохраняет исходное представление, но в котором возможен поиск по содержанию.

#### **Электронный документ PDF: особенности и история формата.**

PDF (Portable Document Format) – это универсальный формат электронных документов. Он создан по инициативе компании Adobe в 1993 г., и его исходное предназначение – электронное представление печатных материалов.

Задачи формата PDF:

- хранение данных о цветовой схеме и расположении элементов;
- обеспечение идентичного представления информации на разных мониторах и принтерах.

За время существования значительно увеличились возможности PDF. Еще в первой редакции формата появилась возможность вставлять ссылки в текст, шифровать документ с паролем и тем самым защищать его от модификации. Функциональность дополнялась год за годом:

PDF 1-1.1 (1993–1994) – работа с потоками данных, защита паролем и цветопередача, независимая от устройства;

PDF 1.2 (1996) – интерактивные элементы и возможность обрабатывать действия мыши;

PDF 1.3 (1999) – электронная подпись (ЭП), javaSAFEScript;

PDF 1.4 (2001) – прозрачность, текстовый слой поверх картинки, метаданные «ключ – значение»;

PDF 1.5 (2003) – мультимедиа, объектные и перекрестные потоки, слои;

PDF 1.6 (2005) – XML-формы, AES-шифрование;

PDF 1.7-2.0 (2005–2020) – AES-шифрование 256-битным ключом, архитектура XML-форм XFA 3.0.

Начиная с версии PDF 1.4, которая вышла в 2001 г., пользователи могут наносить текстовый слой поверх изображения. Причем он может

быть невидимым. То есть пользователь, видя «картинку», тем не менее может копировать с нее текст. Кроме того, в этой же версии появилась возможность вставлять метаданные в виде пар «ключ – значение», каждая из которых может быть связана с какой-то частью документа (например, отдельным изображением) или со всем документом. Это важные нововведения с точки зрения архивного хранения, и они поддерживаются форматом по сей день.

С 2008 г. PDF – открытый стандарт ISO 32000 (последняя редакция международного стандарта качества – 32000-2 – опубликована в декабре 2020 г.). Это значит, что сейчас PDF рекомендуется к использованию во всем мире.

PDF/A – это версия PDF, которая рекомендована все тем же ISO для долговременного архивирования электронных документов.

### **Создание электронного архива документов.**

Длительный срок хранения становится возможным, потому что в содержимое электронного документа в формате PDF/A внедряется вся информация, необходимая для его отображения. В частности, к ней относятся шрифты – те из них, которые использованы в документе, включены в него. К слову, это влияет на его размер: документ в формате PDF/A часто больше по размеру, чем документ с аналогичным содержимым, сохраненный в PDF.

Считается, что документ, хранимый в формате PDF/A, из-за полного отсутствия связи с такими изменчивыми вещами, как гиперссылки и мультимедийный контент, можно будет открыть в любой операционной системе через какое угодно время с помощью приложения, поддерживающего соответствующий формат.

Есть еще один аргумент в его пользу. Поскольку PDF/A обеспечен статусом международного стандарта, его поддержка разработчиками в долгосрочной перспективе оправдана, а использование целесообразно. Чего не скажешь о других доступных форматах хранения электронных документов, которые могут измениться в любой момент времени.

При этом целостность и неизменность неподписанного документа в формате PDF/A не может быть гарантирована и не заявляется как особенность формата. Другими словами, несмотря на то, что данный формат позиционируется как обеспечивающий долгосрочное хранение, изменение содержимого документа возможно и не является отклонением от нормы, если оно не зашифровано.

Однако есть еще один нюанс: для каждого конкретного документа, формат которого заявлен как PDF/A, невозможно заведомо утвер-



ждать, что это действительно так. В каждом случае необходима верификация на соответствие требованиям формата. И если на этапе размещения в архиве или после очередного изменения она не будет проведена, можно считать миссию обеспечения долгосрочного хранения потенциально проваленной (с некоторыми оговорками, но все же).

### **Проверка PDF/A.**

Действительно ли документ сохранен в нужном формате – очевидные сомнения. Внешне определить, PDF это или PDF/A, очень сложно.

Если файл соответствует формату PDF/A, то информацию об этом можно увидеть в приложении Acrobat Distiller на панели **Навигация (Просмотр – Показать/Скрыть – Панели навигации – Стандарты)**.

Также в этих случаях используются программы-валидаторы. Пример – veraPDF. Программу создавал союз нескольких профессиональных сообществ, в том числе Ассоциация PDF (PDF Association).

Также есть сервисы, которые могут определить формат в режиме онлайн. В их числе avePDF, pdf-online и др. Во многих таких сервисах можно не только проверить, но и изменить формат – перевести файл из PDF в PDF/A. Доверять онлайн-решениям или нет – вопрос, который остается на стороне пользователя. Во всяком случае к официально признанным программам-валидаторам PDF они не относятся.

Чтобы обеспечить целостность и юридическую значимость электронных документов, недостаточно использовать нужный формат. Также необходимо использовать специализированную систему длительного хранения.

### **Хранение отсканированного документа в PDF/A.**

Исходя из описанных выше различий между форматом PDF и его версией PDF/A, вполне можно предположить, что первый больше пригоден для оперативного обмена и краткосрочного хранения электронных документов. При этом PDF/A, несмотря на потенциально большой размер единичного документа (в него внедрены все использованные шрифты, а это для краткосрочного использования избыточный и ощутимый балласт), имея статус международного стандарта, гарантирует, что даже через продолжительное время, вне зависимости от окружения и операционной системы, любой пользователь сможет открыть документ в данном формате, располагая приложением-просмотрщиком. Этот факт укладывается в концепцию архива электронных документов и должен учитываться при сохранении каждого документа в нем.

Теперь необходимо определиться с тем, что такое отсканированный образ документов. Чаще всего это растровое изображение. Предпола-

гается, что текста поверх него нет, т. е. в документе хранится исключительно отсканированный растр – изображение, текст на котором непонятен компьютеру, а понятен только человеку.

В исключительных случаях поверх растрового изображения может быть расположен текстовый слой, частично или целиком наполненный. Причем делается это либо вручную человеком, либо с помощью системы распознавания текста. Можно предположить, что документ содержит метаданные, так или иначе связанные с видом документа и его содержимым (например, если это счет-фактура, метаданные могут содержать информацию о поставщике, дате выставления, сумме и т. д.).

Очевидно, что отсканированный образ документа допускает, но не подразумевает долгосрочного хранения. Но все-таки в большинстве случаев образ должен храниться не меньше бумажного оригинала, а нередко значительно дольше, поскольку значимость и важность его в контексте организации-владельца всегда есть. Кроме того, образ снят с бумажного документа, а это значит, что его изменение не подразумевает, хотя и возможно.

На основании перечисленных особенностей, которыми обладает отсканированный образ документа, можно смело заявлять, что для хранения одинаково пригодны оба формата. Хотя PDF/A допускает и метаданные, и текстовый слой поверх изображения, и даже подписание документа с целью защитить его от модификации.

### **Другие форматы электронных документов.**

**DjVu** (от фр. *déjà vu* – «уже виденное») – технология представления и хранения документов (книг, журналов, рукописей и подобных документов, прежде всего сканированных) с использованием сжатия изображений с потерями.

Изначально технология была разработана Яном Лекуном, Леоном Боту и Патриком Хеффнером в AT&T Labs с 1996 по 2001 г.

Формат оптимизирован для передачи по сети таким образом, что страницу можно просматривать еще до завершения загрузки файла. DjVu-файл может содержать текстовый (OCR) слой, что позволяет осуществлять полнотекстовый поиск по файлу. Кроме того, DjVu-файл может содержать встроенное интерактивное оглавление и активные области – ссылки, что позволяет реализовать удобную навигацию в DjVu-книгах.

**FictionBook** (также FeedBook) – формат представления электронных версий книг в виде XML-документов, призванный обеспечить

совместимость с любыми устройствами и форматами и облегчать их программную обработку. Имеет расширение .fb2. Разработан группой разработчиков во главе с Дмитрием Грибовым и Михаилом Мацневым.

Некоторые электронные библиотеки перешли на формат FictionBook полностью и не принимают книги, подготовленные в других форматах. Однако на страницах этих библиотек можно скачать одну и ту же книгу в виде файлов других распространенных форматов (текстовый файл, RTF, HTML, rb, .doc, PRC, ePub, PDF), полученных из .fb2 путем автоматической конвертации.

**Electronic Publication** (ePub, произн. «ипаб») – открытый формат электронных версий книг с расширением .epub, разработанный Международным форумом по цифровым публикациям (англ. International Digital Publishing Forum) в 2007 г. Формат позволяет издателям производить и распространять цифровую публикацию в одном файле, обеспечивая совместимость между программным и аппаратным обеспечением, необходимым для воспроизведения цифровых книг и других публикаций с плавающей версткой. Официальный формат в Apple Books.

#### **Задания:**

1. Переведите в электронное изображение 1–2 печатные статьи.
2. Сохраните данные статьи в различных форматах электронных документов (.pdf, .djvu, .fb2).

## **Тема 10. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ MS POWERPOINT В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Цель занятия:** изучить основные возможности MS PowerPoint, особенности создания шаблона презентации, настройки эффектов анимации, особенности работы в режиме докладчика.

#### **Общие сведения.**

Презентация (от лат. *praesento* – представление) – документ или комплект документов, предназначенный для представления чего-либо (организации, проекта, продукта и т. п.). Цель презентации – донести до аудитории полноценную информацию об объекте презентации в удобной форме.

Презентация может представлять собой сочетание текста, гипертекстовых ссылок, компьютерной анимации, графики, видео, музыки (но не обязательно все вместе), которые организованы в единую среду. Кроме того, презентация имеет сюжет, сценарий и структуру, организованную для удобного восприятия информации. Особенностью пре-

зентации является ее интерактивность, т. е. создаваемая для пользователя возможность взаимодействия через элементы управления.

Программа подготовки презентаций – компьютерная программа, используемая для создания, редактирования и показа презентаций на проекторе или большом экране.

Программы подготовки презентаций позволяют создавать слайды (кадры) презентации и наполнять их содержимым, настраивать внешний вид презентации и возможные визуальные эффекты. Создаваемая презентация может включать в себя элементы интерактивности, такие как кнопки для перемещения между слайдами и ссылки на веб-страницы.

Для создания презентаций используют различные программные продукты для различных платформ: Microsoft Office PowerPoint, Apple iWork Keynote, Google Slides и др.

**MS PowerPoint** – один из самых распространенных программных пакетов для создания презентаций. Является частью Microsoft Office и Microsoft 365.

Интерфейс PowerPoint имеет достаточно знакомый интерфейс редактирования для всех, кто использует другое программное обеспечение Microsoft. Программа включает в себя справочную систему и базовый учебник. Имеет множество тем. Позволяет автоматизировать большинство действий, например, при настраивании 2–3 шаблонов появляется возможность копирования стилей и слайдов. Программа может импортировать и экспортировать большое количество типов файлов, таких как: \*.pdf, \*.xps, \*.mp4, \*.wmv, \*.odp, \*.jpg, \*.png, \*.gif и др.

Однако программа перегружена функциями, которые редко требуются для работы обычному пользователю, характеризуется сложной совместной работой в документе. Чтобы работать с другим пользователем, нужно сохранить документ в облачном хранилище OneDrive и пригласить других пользователей.

**iWork Keynote** представляет собой автоматизированную программу для создания презентаций на Mac. Является частью набора iWork от Apple.

В программе Keynote имеются только необходимые инструменты редактирования, которые, в отличие от PowerPoint, часто используются. Есть библиотека шаблонов. Keynote экспортирует презентацию в форматы PDF, QuickTime, JPEG, TIFF, PNG, HTML (с изображениями JPEG) и PowerPoint.

Помимо удобного функционала и минималистичного дизайна, у программы есть возможность коллективной работы в документе. С iCloud можно использовать программу на нескольких устройствах и синхронизировать файлы через облачное хранилище. Внесенные изменения будут видны всем участникам.

Однако это программное обеспечение работает только на Mac. При открытии на другом компьютере в формате \*.pptx слайды и форматирование могут видоизмениться.

**Google Презентации (Google Slides)** – более простой аналог PowerPoint или Keynote, который работает только онлайн, часть офисного пакета Google Drive.

Программа позволяет решить базовые задачи, необходимые для создания слайдов презентации. Легко коллективно редактировать, вносить правки и комментировать документ. Функция программы Q&A позволяет зрителям взаимодействовать с докладчиком через ссылку.

Однако эта программа имеет ограниченные возможности, меньше вариантов эффектов. Доступ к файлам в офлайн-режиме возможен только с помощью приложения Google Slides. Программа Google Slides имеет мало поддерживаемых форматов.

#### **Форматы файлов при сохранении презентаций MS PowerPoint.**

С помощью команды **Файл – Сохранить как** созданную презентацию можно сохранить в файлах различного формата, тип которых выбирается при раскрытии вкладки **Тип файла**: в окне появляющегося контекстного меню. Презентация PowerPoint по умолчанию сохраняется в файле с расширением pptx.

Презентация PowerPoint 97-2003 (ppt-файл) – может открываться в предыдущих версиях программы.

Презентация PowerPoint с поддержкой макросов (pptm-файл) – содержит код Visual Basic for Applications.

Демонстрация PowerPoint (ppsx-файл) – может запускаться в режиме **Показ слайдов** вне среды PowerPoint.

Шаблон PowerPoint (potx-файл) – используется как основа для создания презентаций.

Презентация, сохраняемая в виде видеозаписи Windows Media Video (wmv-файл) – может воспроизводиться с помощью многих мультимедиа-проигрывателей, в частности Windows Media.

Тема Office (thmx-файл) – таблица стилей цветового оформления, шрифтов и спецэффектов.

Веб-страница (htm или html-файлы) – папка, в которой хранится htm-файл и все вспомогательные файлы (изображения, звуковые фай-

лы, иерархические таблицы стилей, сценарии и т. д.). Используется для размещения на веб-узле.

Рисунок формата gif (Graphics Interchange Format – формат для обмена изображениями) – цветовая палитра gif-файла ограничена (до 256 цветов), зато такие файлы имеют небольшой размер и поддерживают анимацию.

Рисунок формата jpeg (это сокращение от названия организации-разработчика Joint Photographic Experts Group – «Совместная группа экспертов фотографии»). Jpg-файл поддерживает 16 млн. цветов и лучше всего подходит для фотографий и сложных изображений. Слайды в виде jpg-файлов предназначены для использования на веб-страницах.

Рисунок формата png (Portable Network Graphics – растровый формат хранения графической информации, использующий сжатие без потерь). Слайд в виде графического png-файла также предназначен для использования на веб-страницах, но в отличие от gif-файлов не поддерживает анимацию.

Рисунок формата tiff (Tag Image File Format – tif-файлы для хранения растровых графических изображений с большой глубиной цвета и разрешения) – широко используются в полиграфии.

Презентация в виде rtf-файла (Rich Text Format) – поддерживает распространенный стандарт представления графических и текстовых данных.

Презентация в виде pdf-файла (Portable Document Format – межплатформенный формат электронных документов). Разработан фирмой Adobe Systems и предназначен для представления в электронном виде полиграфической продукции.

Презентация в виде xps-файла (eXtensible markup language Paper Specification – расширяемый язык разметки для спецификации статей, поддерживаемый при работе с документом) – может использоваться для просмотра, сохранения, подписывания и защиты содержимого документа. Изменить содержимое презентации после ее сохранения в формате xps нельзя.

### ***Способы создания диаграмм и графиков.***

В приложении PowerPoint можно создавать диаграммы или графики двумя способами:

1) непосредственно в самой презентации PowerPoint. В этом случае работа с данными диаграммы выполняется в программе Excel, однако сами они сохраняются в файле презентации. Изменения, внесенные в данные, сразу же отражаются на диаграмме слайда;

2) диаграмма или график могут быть предварительно подготовлены на некотором листе книги в программе Excel и сохранены в соответствующем xls- или.xlsx-файле. После этого можно скопировать диаграмму и вставить ее на слайд презентации (**Главная – Вставить**).

Если при вставке нужно сохранить внешний вид и формат диаграммы из xls-файла, следует выбрать режим вставки **Связать и сохранить исходное форматирование**.

Если внешний вид и формат диаграммы должны соответствовать презентации PowerPoint, следует применить режим **Использовать конечную тему и связать данные**.

В обоих случаях содержащиеся в диаграмме данные будут автоматически связаны с файлом, в котором она была построена.

Для изменения такой диаграммы на слайде сначала требуется сделать его в xls-файле, открыв в программе Excel, а затем обновить данные в презентации PowerPoint.

Следует отметить, что лист книги, на котором находятся данные диаграммы, содержится в отдельном xls-файле, который не зависит от презентации и не сохраняется вместе с ней.

#### **Различия между шаблонами и темами в PowerPoint.**

Темы и шаблоны помогают создавать контент, который выглядит привлекательным и согласованным, без постоянного ручного форматирования.

Тема – это готовый набор цветов, шрифтов и визуальных эффектов, которые применяются к слайдам для создания единого профессионального оформления.

С помощью темы можно придать презентации гармоничный вид, не затрачивая особых усилий. При добавлении в слайды графических объектов (таблиц, фигур и т. д.) PowerPoint применяет цвета темы, совместимые с другими элементами слайда. Темноцветный текст отображается на светлом фоне (и наоборот), чтобы увеличить контраст для удобства чтения.

Для выбора темы презентации PowerPoint предлагает несколько готовых вариантов. Они находятся на вкладке ленты **Конструктор**, в левой части.

Шаблон включает в себя тему, а также некоторое содержимое определенного назначения, например для торговой презентации, бизнес-плана или учебного занятия.

Таким образом, в шаблоне есть элементы дизайна, которые работают вместе (цвета, шрифты, фон, эффекты), а также примеры слайдов

и стандартное содержимое, которое можно дополнить. Можно создавать и сохранять собственные шаблоны, повторно использовать их и делиться ими с другими пользователями. Можно найти сотни различных бесплатных шаблонов для PowerPoint, которые можно применить к презентации.

Например, шаблон может включать:

1. Содержимое, которое относится к теме шаблона, например надписи и изображение. Обычно такой текст или содержимое можно изменять только в образце слайдов.

2. Форматирование фона, например рисунки, текстура, градиентная или сплошная заливка и прозрачность.

3. Цвета, шрифты, эффекты (объемные эффекты, линии, заливки, тени и т. д.) и элементы оформления темы.

4. Текстовые заполнители, в которые пользователи могут вводить уникальные сведения, чтобы изменить слайд, как им нужно, и любые переменные.

### **Эффекты анимации.**

Анимация помогает сделать презентацию PowerPoint более динамичной и информацию более запоминающейся. Чаще всего эффекты анимации включают эффекты входа и выхода. Можно также добавить звук, чтобы увеличить интенсивность эффектов анимации.

Эксперты по презентациям рекомендуют использовать анимацию и звуковые эффекты не слишком часто. Анимация акцентирует внимание на точках, но она может отвлекать внимание.

### **Режим докладчика.**

Режим докладчика позволяет просматривать презентацию с заметками докладчика на одном компьютере (например, ноутбуке), в то время как зрители просматривают презентацию без заметок на другом мониторе.

PowerPoint поддерживается только использованием двух мониторов для презентации. Но можно настроить ее таким образом, чтобы презентация демонстрировалась на трех или более мониторах, подключенных к одному компьютеру.

Режим докладчика включает следующие средства, которые упрощают проведение презентаций:

– эскизы, с помощью которых можно выбирать нужные слайды в произвольном порядке;

– заметки докладчика, которые отображаются крупным шрифтом, что позволяет использовать их в качестве сценария презентации;



– возможность временного затемнения экрана во время презентации. Например, может потребоваться отобразить содержимое слайда во время перерыва или вопроса и ответа;

– крупные значки и кнопки, которые позволяют легко управлять презентацией, даже если вы не привыкли к клавиатуре или мыши.

В режиме докладчика в PowerPoint отображаются:

- 1) номер слайда (например, слайд 1 из 8);
- 2) слайд, который сейчас демонстрируется аудитории;
- 3) заметки докладчика, которые можно использовать в качестве сценария презентации;
- 4) переход к предыдущему слайду;
- 5) переход к следующему слайду;
- 6) истекшее время презентации в часах и минутах;
- 7) кнопка, чтобы просмотреть эскизы всех слайдов в презентации;
- 8) перо, лазерная указка или маркер.

#### **Задания:**

1. Ознакомьтесь с основными элементами интерфейса PowerPoint (строка заголовка окна; панель команд быстрого доступа; лента с вкладками (панель инструментов) для доступа к элементам управления (**Файл, Главная, Вставка, Конструктор, Переходы, Анимация, Слайд-шоу, Запись, Рецензирование, Вид, Справка**), имеющим собственные группы команд; область редактирования слайда; панель списка слайдов, панель заметки; область анимации; панель заметок; строка состояния; кнопки режимов просмотра слайдов: обычный, сортировщик слайдов, режим чтения, показ слайдов; кнопки и ползунок для изменения масштаба слайда).

2. Создайте и сохраните шаблон презентации PowerPoint (\*.potx) в соответствии с общими принципами дизайна и индивидуальными предпочтениями. Предусмотрите специальный формат оформления основного текста, заголовков, списков, таблиц и других элементов.

3. Подготовьте тематическую презентацию PowerPoint (\*.pptx), освещающую примеры использования информационных технологий в профессиональной деятельности (земледелие, защита растений, агрохимия и т. п.), основанные на различных технологиях: программный продукт для настольных и мобильных систем, веб-приложение, база данных и др.).

## **Тема 11. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРОГРАММ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Цель занятия:** ознакомиться со специальными программами для агрономических служб.

### **Общие сведения.**

Программы для автоматизации сельского хозяйства помогают повысить урожайность, сократить издержки и увеличить прибыль. Цифровизация экономит время сотрудников, так как благодаря технологиям состояние полей, растений, почвы можно оценить онлайн. Ниже будут представлены некоторые программные продукты. Необходимо учитывать, что их гораздо больше и выбор необходимой программы зависит от потребностей и запросов пользователя.

### **Компьютерные программы для настольных систем.**

#### **«ANT».**

Контуры сельхозугодий с детализацией до производственных участков. Структура севооборота.

Детализированный производственный цикл в разрезе сельскохозяйственных сезонов.

Мониторинги погоды, развития культур, техники, агротехнологических операций и затрат. Перечень мероприятий, запланированных на ближайший период, и фактическое выполнение плановых операций.

Анализ динамики элементов питания в почвах, визуализация результатов зонального агрохимического обследования.

Комплексный план-фактный анализ прошедшего и текущего агропроизводственного процесса.

Платформы: Облако, SaaS, Интернет.

Функции:

- кадастровый учет;
- мониторинг погоды;
- мониторинг состояния посевов;
- мониторинг состояния почвы;
- мониторинг техники;
- планирование полевых работ;
- цифровые карты полей.

#### **«ExactFarming».**

ExactFarming – платформа, позволяющая эффективно управлять агробизнесом, своевременно принимать решения и снижать риски, существенно увеличивать прозрачность взаимодействия как для конкретного клиента, так и между участниками платформы.

Для всех участников агросектора. Решения ExactFarming могут быть использованы сельхозпроизводителями, финансовыми и страховыми институтами, производителями и продавцами удобрений, агрохимии и семян, объединяя всех участников для решения конкретной задачи по модели win-win.

Начать работу быстро и легко. Для большинства решений не требуется ничего, кроме контуров полей и указания севооборота.

Платформы: Облако, SaaS, Интернет.

Функции:

- кадастровый учет;
- мониторинг погоды;
- мониторинг состояния посевов;
- мониторинг состояния почвы;
- мониторинг техники;
- планирование полевых работ;
- цифровые карты полей.

**«Агросигнал».**

Ведение оперативных планов и графиков: возможность автоматизировать все процессы учета, связанные с обработкой площадей, графиками смен персонала, созданием индивидуальных и групповых планов и отчетов по работе техники, распределению ресурсов, перемещением грузов и обеспечительных мер.

Контроль перемещений и результативности работ в режиме реального времени: возможность выявлять несанкционированные выгрузки и сливы ГСМ, отклонения от маршрутов и нарушения технологических норм.

Агрономический блок позволяет контролировать состояние полей и растений и оперативно принимать меры.

Система в режиме реального времени отражает динамику ключевых показателей выполнения агроопераций и предоставляет информацию в простом и понятном виде. Работать с данными и анализировать информацию легко и удобно благодаря разнообразию отчетных форм и фильтров, а также возможности их индивидуальной настройки под нужды конкретного предприятия или пользователя.

Платформы: Облако, SaaS, Интернет.

Функции:

- кадастровый учет;
- мониторинг погоды;
- мониторинг состояния посевов;
- мониторинг состояния почвы;

- мониторинг техники;
- планирование полевых работ;
- цифровые карты полей.

#### **«1С:Предприятие. ERP Агропромышленный комплекс».**

Планирование в растениеводстве реализовано с возможностью использования различных сценариев и обеспечивает полную цепочку планирования: от размещения культур и формирования технологических карт до расчета плановой себестоимости продукции.

Система поддерживает возможность оказания услуг как внешнему контрагенту, так и юридическому лицу внутри собственной группы компаний с указанием направления отнесения данных затрат внутри контура учета стороннего юридического лица с автоматическим формированием закрывающих документов по обоим юридическим лицам.

Система позволяет использовать несколько режимов учета ГСМ для автотранспорта и сельскохозяйственной техники: «Ежедневный замер фактических остатков в баках», «Списание по нормативному расходу или списание по суммарно заправленному ГСМ».

Платформы: Облако, SaaS, Интернет.

Функции:

- кадастровый учет;
- мониторинг состояния почвы;
- мониторинг техники;
- планирование полевых работ;
- цифровые карты полей.

#### **«Кинт».**

Технологические карты операций на участке, план работ на период, распределение по исполнителям.

Учет выработки, оперативное формирование сдельной зарплаты по выполненным за период технологическим операциям.

Накопление затрат на растения в период их роста, списание затрат после реализации продукции, незавершенное производство (НЗП).

Учет удобрений, акты списания удобрений.

Мобильное приложение для агронома, паспорт культуры на экране при считывании QR-кода, формирование оперативного плана операций на день, чек-лист ежедневного обхода.

История болезней растений на участке и территории.

Платформы: Облако, SaaS, Интернет.

Функции:

- кадастровый учет;

- мониторинг техники;
- планирование полевых работ;
- цифровые карты полей.

### **Компьютерные программы для смартфонов.**

#### **«APMA».**

Программа помогает автоматизировать необходимый учет для растениеводства, собирает данные о посевах и регистрирует количество собранного урожая, следит за внесением удобрений и СЗР, учитывает складские данные и запасы. Программа отображает карты полей и урожайности, рассчитывает необходимое количество удобрений. APMA предоставляет четкую аналитику и отчеты, контролирует работников, производит расчет рабочего времени.

Операционные системы: Windows, Android, iOS.

Функции:

- отображение карт;
- отчетность и аналитика;
- планирование и прогнозирование;
- полевые работы;
- расчет количества удобрений;
- учет рабочего времени;
- хранение информации.

#### **«Bayer Agronomy Tool».**

Разработчик: Bayer CropScience.

Bayer Agronomy Tool – приложение от компании Bayer CropScience, которое идентифицирует сорняки и вредителей и предлагает методы борьбы с ними. Компания выпустила мобильное приложение в 2015 г., как замену трем программным продуктам – WeedSpotter, PestSpotter и Bayer Product Manual.

С помощью трех предыдущих приложений можно было идентифицировать около 100 видов сорняков и 70 вредителей сельскохозяйственных культур. Это позволяли сделать обновляемые базы данных от компании Bayer CropScience.

Разработчики Bayer Agronomy Tool оптимизировали и перенесли функционал из этих приложений и объединили их в одной программе, упростив при этом интерфейс. Система фильтров для обнаружения сорняков была упрощена для большего удобства и простоты использования. Еще одна новая функция представляет возможность регистрации для автоматического обновления любой информации баз данных Bayer.

Как и ранние разработки, приложение Bayer Agronomy Tool предлагается пользователям бесплатно и может быть загружено для устройств на базе IOS и Android. А техническая поддержка трех предыдущих программ была прекращена разработчиками.

#### **«Сингента Россия».**

Разработчик: «Сингента».

«Сингента Россия» – электронная энциклопедия данных о продукции компании «Сингента». Разработка представляет собой базу по всей информации, содержащейся на российском веб-ресурсе «Сингенты»:

- полный каталог продукции;
- справочная энциклопедия по заболеваниям, сорнякам и вредителям;
- анонсы событий;
- агрономические метеопрогнозы;
- контакты дистрибьюторов компании;
- актуальная информация о возделывании сельскохозяйственных растений.

Пользователю доступны:

- энциклопедия всевозможных угроз (вредные насекомые и заболевания растений, сорняки);
- информация о гибридах сельскохозяйственных культур (кукуруза, подсолнечник);
- информация о семенном материале овощей, возделываемых в закрытом и открытом грунте;
- перечень средств защиты растений (инсектициды, фунгициды, гербициды, протравители семян), десиканты и агрохимикаты;
- правила применения этих средств;
- возможность подобрать нужные гибриды подсолнечника и кукурузы, оптимальные для определенного региона выращивания и целевого предназначения;
- база данных по возделыванию основных сельскохозяйственных культур и др.

«Сингента» выпустила свою мобильную разработку для российских аграриев в 2019 г. На смартфонах на базе Android и iOS она доступна без подключения к Интернету.

#### **«WeedID».**

Разработчик: BASF.

Приложение WeedID представляет собой электронную энциклопедию сорняков на пахотных землях. В него включены около 140 сорных

растений, представлены фото различных стадий роста и все имеющиеся названия, используемые для идентификации представителя флоры. Приложение сравнивает полевую фотографию пользователя с фотографиями из своей базы данных и приводит подробное описание выявленного сорняка.

#### **«АДАМА 2019 – Каталог СЗР».**

Разработчик: MobiMill.

«АДАМА 2019 – Каталог СЗР» от компании «АДАМА РУС» (российское подразделение ADAMA Agricultural Solutions Ltd.) – электронный каталог СЗР (около 270 действующих веществ). Акцент сделан на оригинальные СЗР и препараты с сочетанием действующих веществ, отвечающих задачам фермеров в конкретном регионе.

В приложении представлены:

- данные о препаратах;
- регламенты по их применению;
- технологии защиты сельскохозяйственных растений;
- перечень избранных препаратов;
- поиск средств защиты растений под нужную задачу по действующему веществу и культуре;
- калькулятор для расчета цены обработки и др.

Электронный каталог работает в режиме офлайн.

#### **«FarmCalculators».**

Разработчик: Dr. Vishwanath Koti.

FarmCalculators рассчитывает дозы удобрений, пестицидов, фунгицидов или гербицидов на основе рекомендаций или информации о почве. В частности, можно:

- рассчитать точное количество NPK удобрений, необходимых на единицу площади, что позволяет снизить затраты и избежать избыточного применения удобрений и ухудшения состояния почвы;
- нанести точное количество пестицидов, фунгицидов, гербицидов с различными активными веществами, чтобы контролировать распространение вредителей, болезней, сорняков на поле и свести к минимуму применение химобработок;
- рассчитать точное количество семян сельскохозяйственных культур, необходимое для конкретной площади, и многое другое.

#### **«Агроном».**

Разработчик: Progressive Media Development.

«Агроном» – мобильная разработка от концерна, специализирующегося на производстве минеральных удобрений, компании «Уралхим». С помощью этого приложения агроном может выбрать опреде-

ленные культуры, высчитать нормы макро- (N, P, K) и мезоэлементов (S, Ca, Mg), ориентируясь на планируемую урожайность. В «Агрономе» содержится база данных по основным элементам, их присутствию в различных видах удобрений и регламентам по их внесению для получения плановых урожаев.

В опционале «Библиотеки» представлены полные характеристики всех видов удобрений. Алгоритмический механизм работы приложения разработан сотрудниками компании «Уралхим» при участии российских и зарубежных агрономов.

#### **«Агробаза – сорняк, насекомые».**

Разработчик: Farmis.

Приложение «Агробаза – сорняк, насекомые» представляет собой базу данных по вредителям и сорнякам, каталог болезней и всех зарегистрированных пестицидов в Российской Федерации.

Как отмечают разработчики, «Агробаза» используется на сельскохозяйственных, овощных, фруктовых и орехоплодных, садоводческих и животноводческих фермах. В «Агробазе» содержатся описания различных сорняков, болезней, вредителей, а также СЗР для противостояния конкретным угрозам. Это, по мнению авторов программы, даст возможность выбрать правильный продукт защиты растений для актуальной проблемы.

После выхода очередного обновления разработчики сделали свой продукт платным, но после серии откликов от подписчиков вернули программе прежний статус. В данный момент приложение доступно совершенно бесплатно.

#### **«Агродозор».**

Приложение разработано с участием специалистов Всероссийского НИИ фитопатологии.

«Агродозор» – интерактивный сервис по борьбе с заболеваниями растений, который позволяет получать доступ к находящейся в системе информации и вносить необходимые корректировки при нахождении пользователя непосредственно на поле. Сервис можно использовать:

- для принятия решений по борьбе с заболеваниями растений;
- оптимизации затрат на защиту растений;
- повышения эффективности проводимых защитных мероприятий.

Программа, реализованная в виде веб-сервиса, автоматически собирает информацию о поле (погода, космоснимки, сортовые особенности выращиваемой культуры, полный каталог пестицидов и т. д.).



Сервис использует методики и модели, разработанные во Всероссийском НИИ фитопатологии. Также учитывает метеорологическую обстановку на поле и данные дистанционного зондирования земли. В настоящий момент сервис осуществляет поддержку принятия решений по борьбе с заболеваниями следующих культур:

картофель – фитофтороз и альтернариоз;

пшеница – мучнистая роса, бурая ржавчина, септориоз.

«Агродозор» всего работает около года и уже успел получить признание во многих хозяйствах европейской части России. Доступ к Интернету не обязателен.

#### **«Каталог Pioneer seeds».**

Разработчик: MobiMill.

Приложение обладает следующим функционалом:

- подбор гибридов подсолнечника, кукурузы и рапса;
- получение результатов и места проведения демонстрационных опытов и испытаний;

- расчет прогнозов по выручке;

- рекомендации по фазам роста культур;

- инновационные технологии в растениеводстве;

- новости компаний;

- контакты для связи с экспертами и др.

В приложении все гибриды распределены по группе спелости. Также представлена информация по испытаниям гибридов в различных территориальных условиях и есть раздел справочника по фазам растений.

#### **«Plantix – grow smart».**

Разработчик: PEAT GmbH.

Приложение Plantix, как отмечают разработчики, выполняет роль карманного инструмента диагностики урожая фруктов, овощей и полевых культур. Общая сеть, поддерживаемая искусственным интеллектом, анализирует фотографии со смартфона и ставит диагноз растениям, предлагая способы лечения.

Plantix поддерживает умные методы ведения сельского хозяйства, направленные на ресурсосберегающую работу по поддержанию здоровых посевов. Все пользователи Plantix вносят свой вклад в совершенствование программы.

#### **«OneSoil Scouting: мониторинг полей для фермера».**

Разработчик: OneSoil.

OneSoil Scouting – это приложение для проведения спутникового мониторинга полей с помощью смартфона.

Приложение OneSoil Scouting рассчитывает вегетационный индекс (NDVI) для полей по спутниковым снимкам. Пользователь выбирает область, где находится его поле, а OneSoil Scouting автоматически определяет точные границы участка. Далее приложение вычисляет вегетационный индекс (NDVI) в заданных рамках: после обработки информации поле разбивается на разноцветные участки в зависимости от того, как взошли те или иные сельскохозяйственные культуры.

OneSoil Scouting автоматически выделяет границы сельскохозяйственных полей с точностью до 5 м по спутниковым изображениям. В базе данных приложения содержится более 50 тыс. фермерских угодий в Беларуси, Литве, России, Польше, Германии, Словакии и Украине. В OneSoil действует специальный алгоритм машинного обучения, который автоматически выделяет границы полей более чем в 135 странах.

Эта разработка заняла 1-е место на конкурсе Golden Kitty Awards, организованном американским стартап-агрегатором Product Hunt, в номинации «AI & Machine Learning Product».

#### **«ExactFarming+».**

Разработчик: NUFARM.

С помощью приложения ExactFarming+ можно составить карту полей, планировать севооборот и техкарту, организовать учет полевых работ, борьбу с вредителями.

Программа также предоставляет возможность вести дневник полевых работ, обладает функциями электронного помощника и позволяет работать с сервисом прямо в поле, без доступа к Интернету, при последующем подключении автоматически.

В приложении представлены несколько разделов:

- севооборот – содержит таблицу с информацией о культурах и сортах, датах сева и уборки, планируемой и фактической урожайности. Здесь можно указать предшественников за последние три сезона и выбрать правильные культуры для посева в будущем;

- шаблоны техкарт и дневник полевых работ. Шаблоны всех основных культур помогут спланировать сезон. Пользователю достаточно указать, какую культуру он собирается выращивать. Сервис автоматически создаст план работ и рассчитает примерную потребность в расходниках. Здесь же ведется учет выполненных работ в течение сезона;

- справочник болезней и вредителей – для каждого вида вредителей присутствует фотография и приводится подробное описание;
- поражаемые культуры;
- возможные источники заражения;
- условия возникновения и регионы распространения и многое другое.

### **«Cropio».**

Разработчик: N.S.T. New Science Technologies.

Приложение Cropio является мобильной системой, осуществляющей спутниковое наблюдение за возделываемыми полями. Разработка в реальном времени ведет контроль за состоянием посевов, осуществляет слежение за ростом растений на угодьях, находит проблемные участки поля, выводит информацию по агрометеословиям и прогнозу погоды, а также осуществляет мониторинг аграрного рынка.

Приложение открывает доступ аграриям к базам данных о полях, фотоснимкам угодий, мониторит статус исполнения агрономических операций и т. д. По завершении синхронизации и полной загрузки на смартфон Cropio работает и в офлайн-режиме. С помощью приложения также можно формировать отчеты осмотров сельскохозяйственных угодий (с фото и заметками), которые по завершении синхронизации с устройством отправляются на официальный сайт Cropio.

Функционал приложения имеет следующие опции:

- контроль за вегетацией в режиме реал-тайм;
- зонирование угодий и определение проблемных участков;
- определение регламента по внесению удобрений и создание планов их дифференцированного внесения;
- комплекс отчетов и уведомлений пользователю;
- электронная энциклопедия, исторические данные и др.

### **«АгроМон».**

Разработчик: Agro Software.

Приложение «АгроМон» представляет собой мобильный веб-сервис для агоразведки, предлагающий автоматизированные решения по руководству растениеводством в промышленных масштабах. С его помощью можно проводить постоянный мониторинг сельскохозяйственных угодий, разрабатывать планы по ведению работ и фиксации их истории, вести обмен информацией с коллегами, производителями семенного материала, средств защиты растений и продавцами.

Мобильная разработка позволяет осматривать поля, делать фотографии, отмечать фазу развития культуры, находить проблемные участки и сохранять комментарии. Осмотры автоматически привязываются к полю по GPS. Веб-интерфейс представляет сводную информацию по состоянию полей. В приложении есть компедиум агрономических энциклопедий, которые дают информацию по вредным объектам или препаратам непосредственно в полевых условиях. По результатам мониторинга создается отчетность с отправкой ее по нужным электронным адресам. Для получения учетной записи в «АгроМон» нужно оставить заявку на сайте разработчика либо написать на электронную почту.

#### **«Навигатор полей».**

Разработчик: Farmis.

С помощью приложения «Навигатор полей» можно:

- заменить стационарную технику;
- помочь с параллельным вождением;
- проконтролировать покрытие пестицидами или удобрениями, спасая при этом от наложений, и др.

Сейчас приложение доступно для Android, но в планах полноценная версия программы и на iOS. В приложении имеется поддержка русского языка, есть доступ к спутниковым картам.

#### **«Вместе».**

Разработчик: Direct.farm.

Приложение «Вместе» представляет собой сообщество занятых в сельском хозяйстве специалистов, готовых дать ответ на любой вопрос. Достаточно продиктовать свой вопрос приложению, и ответы приходят в течение 10 минут.

Как отмечают разработчики, приложение не содержит скрытых покупок и платных функций. Доступ к сообществу возможен в любое время и без регистрации.

Мобильные приложения в помощь агроному выходят все чаще. Совершенствуется их интерфейс, развиваются базы данных, растет заинтересованное сообщество пользователей. Не все приложения безупречны, разработчики не застрахованы от ошибок. И только внимание к нуждам и замечаниям заинтересованной аудитории позволяет в полной мере реализовать потенциал настоящего мобильного помощника агронома в смартфоне.

**Задания:**

1. Ознакомьтесь с основными тенденциями в области информационных технологий в агропромышленной сфере, используя различные источники информации.

2. Подготовьте тематическую презентацию об использовании специальных программных продуктов (земледелие, защита растений, агрохимия и т. п.), основанных на различных технологиях: программный продукт для настольных и мобильных систем, веб-приложение, база данных и др.

## **Тема 12. ОБЛАЧНЫЕ СЕРВИСЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

**Цель занятия:** ознакомиться с особенностями различных облачных сервисов и технологий.

**Общие сведения.****Понятие, назначение и виды облачных технологий и сервисов.**

Цифровая трансформация бизнеса заставляет профессиональную сферу экономики и управления активно использовать информационно-телекоммуникационные технологии в своей деятельности. Эти направления не только многогранны, но и весьма реалистично отражают экономические реалии. Одним из перспективных направлений использования ИТ в рассматриваемой профессиональной сфере является активное применение облачных технологий.

Идеология облачных вычислений получила популярность в 2007 г. благодаря быстрому развитию каналов связи и растущей в геометрической прогрессии потребности как бизнеса, так и частных пользователей в горизонтальном масштабировании своих информационных систем.

Облачные вычисления могут показаться относительно новым явлением. Тем не менее их история уходит корнями в начало 1950-х гг., когда появление мейнфреймов позволило нескольким пользователям получить доступ к центральному компьютеру. В 1960-х гг. появились некоторые идеи, напоминающие то, что сегодня мы называем облачными вычислениями – например, концепция «межгалактической компьютерной сети» Дж. К. Р. Ликлайдера.

В настоящее время под *облачными технологиями* (англ. Cloud Computing) понимается динамический, масштабируемый способ и распределенная обработка данных, в которой доступ к компьютерным

программам, вычислительным и другим мощностям пользователь получает как онлайн-сервис (т. е. посредством сети Интернет) в режиме реального времени.

Характерной особенностью «облаков» является то, что конечному пользователю не требуется каких-либо специализированных технических знаний об информационно-технологической их инфраструктуре и каких-либо специфических навыков управления «облачными технологиями».

Преимущества облачных сервисов:

- высокая мобильность. Вся информация доступна с любого девайса с подключением к Интернету;
- неограниченный объем информации в облаке, как и вычислительная мощность серверов;
- доступность услуги;
- упрощение коммуникаций и совместной работы в реальном времени;
- возможность сокращения расходов на большие офисы, так как хостинг на сторонних серверах;
- максимальная защита данных.

В настоящее время существуют три классические модели обслуживания облачных сервисов (или уровней архитектуры):

*инфраструктура как сервис (Infrastructure as a Service, IaaS)* – согласно этой модели, потребитель может осуществлять контроль операционных систем, систем хранения, развернутых приложений и, возможно, ограниченно контролирует выбор сетевых компонентов;

*программное обеспечение как сервис (Software as a Service, SaaS)* – приложения доступны с различных клиентских устройств или через интерфейсы тонких клиентов (веб-браузер, интерфейсы программ). При этом потребителю предоставлена возможность управления лишь определенной частью пользовательских настроек;

*платформа как сервис (Platform as a Service, PaaS)* – предоставление программной платформы и инструментов с определенными характеристиками, необходимыми для разработки, тестирования, развертывания и поддержки различных приложений.

Составные элементы модели обслуживания облачных сервисов представлены на рис. 1.

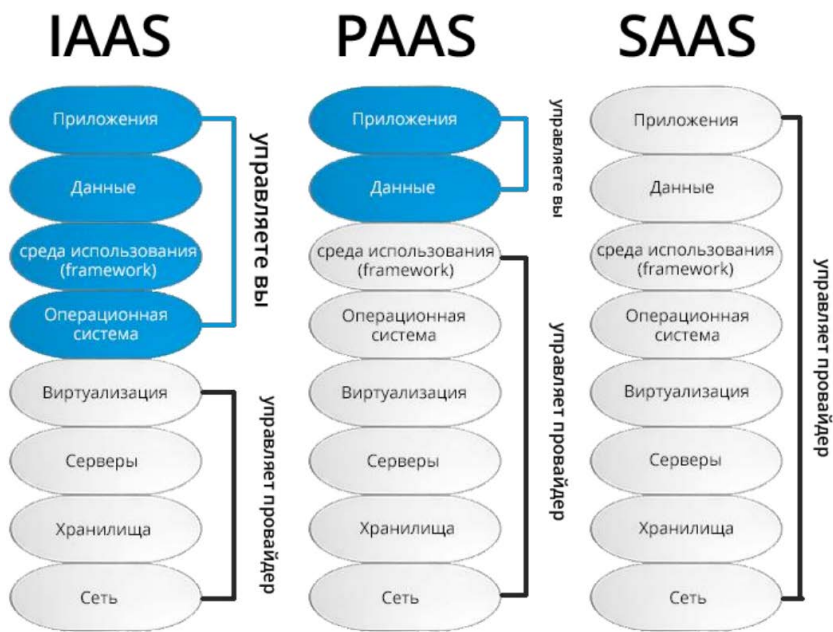


Рис. 1. Составные элементы модели обслуживания облачных сервисов

Что касается предоставляемых услуг в рамках ведения профессиональной деятельности, то в настоящее время концепция облачных вычислений предполагает оказание следующих типов услуг своим пользователям.

*Все как услуга (Everything as a Service).* При таком виде сервиса пользователю будет предоставлено все от программно-аппаратной части и до управления бизнес-процессами, включая взаимодействие между пользователями, от пользователя требуется только наличие доступа в сеть Интернет. Данный вид сервиса – это более общее понятие по отношению к нижеприведенным услугам, являющимся более частными случаями.

*Аппаратное обеспечение как услуга (Hardware as a Service).* В данном случае пользователю услуги предоставляется оборудование, на правах аренды которое он может использовать для собственных целей.

Данный вариант позволяет экономить на обслуживании данного оборудования, хотя по своей сути мало чем отличается от указанного

выше вида услуги или классической модели «Инфраструктура как сервис», за исключением того, что пользователь будет иметь голое оборудование, на основе которого разворачивает свою собственную инфраструктуру с использованием наиболее подходящего программного обеспечения.

*Рабочее место как услуга (Workplace as a Service).* В данном случае компания использует облачные вычисления для организации рабочих мест своих сотрудников, настроив и установив все необходимое для работы персонала программное обеспечение.

*Данные как услуга (Data as a Service).* Основная идея данного вида услуги заключается в том, что пользователю в рамках ведения профессиональной деятельности предоставляется дисковое пространство, которое он может использовать для хранения больших объемов информации.

*Безопасность как сервис (Security as a Service).* Данный вид услуги предоставляет возможность пользователям быстро разворачивать продукты, позволяющие обеспечить безопасное использование веб-технологий, безопасность электронной переписки, а также безопасность локальной системы, что позволяет пользователям данного сервиса экономить на развертывании и поддержании своей собственной системы безопасности.

Обобщенная схема интеграции облачных сервисов в инфраструктуру современной компании и некоммерческой организации представлена на рис. 2.

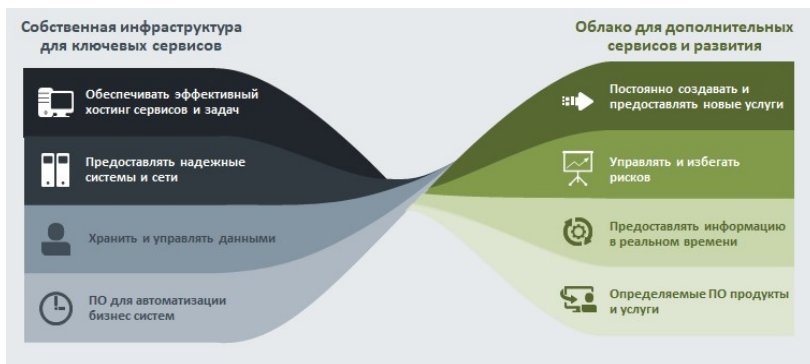


Рис. 2. Обобщенная схема интеграции облачных сервисов



Тем не менее, несмотря на положительные стороны, облачные технологии и сервисы не лишены недостатков, а именно:

- зависимость сохранности пользовательских данных от компаний, предоставляющих услугу Cloud Computing;
- появление новых («облачных») монополистов.

В настоящее время большинство крупнейших ИТ-вендоров на мировом рынке, включая Google, Microsoft, HP, Intel, SAP, IBM, Oracle и др., имеют в своей линейке решения Cloud Computing.

### **Модели развертывания «облаков».**

Национальный институт стандартов и технологий (NIST) в документе «The NIST Definition of Cloud Computing» определяет следующие характеристики облаков:

- возможность самообслуживания без участия человека со стороны провайдера;
- наличие широкополосного доступа к сети;
- сосредоточенность ресурсов на отдельных площадках для их эффективного распределения;
- быстрая масштабируемость – ресурсы могут неограниченно выделяться и высвобождаться с большой скоростью в зависимости от потребностей;
- управляемый сервис – система управления облаком автоматически контролирует и оптимизирует выделение ресурсов, основываясь на измеряемых параметрах сервиса (размер системы хранения, ширина полосы пропускания, число активных пользователей и т. д.).

Существует ряд показателей, характерных для облачных технологий и сервисов.

*Самообслуживание по требованию (On-demand self-service).* У потребителя есть возможность получить доступ к предоставляемым вычислительным ресурсам в одностороннем порядке по мере потребности, автоматически, без необходимости взаимодействия с сотрудником каждого поставщика услуг.

*Широкий сетевой доступ (Broad network access).* Предоставляемые вычислительные ресурсы доступны по сети через стандартные механизмы для различных платформ, тонких и толстых клиентов (мобильных телефонов, планшетов, ноутбуков, рабочих станций и т. п.).

*Объединение ресурсов в пулы (Resource pooling).* Вычислительные ресурсы провайдера объединяются в пулы для обслуживания многих потребителей по многоарендной (multi-tenant) модели. Пулы включают

в себя различные физические и виртуальные ресурсы, которые могут быть динамически назначены и переназначены в соответствии с потребительскими запросами. Нет необходимости в том, чтобы потребитель знал точное местоположение ресурсов, однако можно указать их местонахождение на более высоком уровне абстракции (например, страна, регион или центр обработки данных). Примерами такого рода ресурсов могут быть системы хранения, вычислительные мощности, память, пропускная способность сети.

*Мгновенная эластичность (Rapid elasticity).* Ресурсы могут быть эластично выделены и освобождены, в некоторых случаях автоматически, для быстрого масштабирования соразмерно со спросом. Для потребителя возможности предоставления ресурсов видятся как неограниченные, т. е. они могут быть присвоены в любом количестве и в любое время.

*Измеряемый сервис (Measured service).* Облачные системы автоматически управляют и оптимизируют ресурсы с помощью средств измерения, реализованных на уровне абстракции применительно к разного рода сервисам (например, управление внешней памятью, обработкой, полосой пропускания или активными пользовательскими сессиями). Используемые ресурсы можно отслеживать и контролировать, что обеспечивает прозрачность как для поставщика, так и для потребителя, использующего сервис.

Помимо указанных моделей обслуживания облачных сервисов, в настоящее время существуют и модели их развертывания. Сами модели развертывания, как и модели обслуживания облачных сервисов, были выделены и разработаны NIST.

*Частное (Private Cloud)* – облачная инфраструктура, предназначенная для использования исключительно одной организацией, которая включает в себя несколько потребителей. Характерной особенностью такого «облака» является возможность нахождения в собственности, управлении и обслуживании как у самой организации, так и у третьей стороны, а также расположения как на территории компании, так и за ее пределами.

*Общее (Community Cloud)* – облачная инфраструктура для эксклюзивного использования конкретным сообществом потребителей, имеющих общие задачи и проблемы. Такое облако может находиться в собственности, управлении и обслуживании у одной или нескольких компаний и располагаться на территории этих организаций или за их пределами.

*Публичное (Public Cloud)* – облачная инфраструктура, предназначенная для открытого использования широкой аудиторией, может находиться в собственности, управлении и обслуживании у деловых, научных и правительственных организаций в любых их комбинациях. Характерная черта данного типа «облака» заключается в том, что оно существует на территории облачного провайдера.

*Гибридное (Hybrid Cloud)* – облачная инфраструктура, представляющая собой совокупность из двух или более различных инфраструктур облачных сервисов (частные, общественные или государственные), не только имеющих уникальные объекты, но и связанных между собой с целью переноса данных или приложений между компонентами.

Несмотря на все достоинства, многообразие моделей и явные преимущества облачных технологий, их применение в современных компаниях нередко находится на достаточно низком уровне. В настоящее время чуть более 30 % фирм могут с уверенностью утверждать об активном использовании «облаков» в своей деятельности. По объективным причинам подавляющее большинство компаний сейчас отдает предпочтение мобильным приложениям и сопутствующим им услугам и сервисам, а именно интернет-маркетинг, продажи и всевозможные способы привлечения клиентов.

Облачные сервисы предоставляют не только возможность более оптимального построения информационно-технологической инфраструктуры. Они позволяют применять более гибкие решения, помогая эффективно достичь поставленных бизнес-целей как отдельным работникам в рамках ведения профессиональной деятельности, так и компаниям в целом.

Облачные вычисления представляют собой возврат к коллективному использованию ресурсов, но с учетом прогресса, достигнутого в области информационных технологий за последние два десятилетия.

Подводя итог сказанному выше, следует заключить, что облачные технологии в профессиональной деятельности находят свое применение по следующим направлениям:

- поддержка и обеспечение эффективного функционирования бизнеса;
- использование различных программных продуктов для решения разных задач, решения которых располагаются и хранятся в одном месте;
- размещение информационных систем в «облаках»;

– построение единого контура, объединяющего достоинства бэк-офисов и фронт-офисов, в долгосрочной перспективе на основе поддержки информационных систем. При использовании облачных сервисов выполнение этого процесса ускоряется в несколько раз, а стоимость содержания инфраструктуры и соответствующих обновлений уменьшается.

Облачные технологии – это технологии, которые предоставляют пользователю возможность использования через сеть вычислительных ресурсов (процессорное время, оперативная память, дисковое пространство, сетевые соединения), сервисов или программ, которыми компания может пользоваться для решения своих ИТ-задач.

Таким образом, облачные сервисы в профессиональной деятельности являются перспективным направлением, развивающим потенциал функционирования существующих информационных систем, предоставляют широчайшие возможности эффективного управления ИТ-инфраструктурой, а также совершенствуют пути взаимодействия с клиентами и партнерами рассматриваемых сфер с учетом специфики их работы.

**Задания:**

1. Создайте аккаунт в одном из облачных сервисов.
2. Выполните сравнительный анализ хранилищ файлов, облачных хранилищ, платформ в виде аналитической таблицы, охарактеризовав их возможности, преимущества и недостатки (Dropbox, OneDrive, Google Drive, Яндекс.Диск и др.).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Информационные технологии. Курс лекций : учеб.-метод. пособие / О. Н. Азаренко, Л. И. Ковалевская, В. Г. Ракутин [и др.]. – Горки : БГСХА, 2023. – 250 с.
2. Ивашова, О. Н. Практикум по информатике и информационным технологиям : учеб. пособие / О. Н. Ивашова, М. С. Палиивец, Е. В. Щедрина. – М. : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2022. – 122 с.
3. Гергель, А. В. Описания лабораторных работ по курсу «Информационные технологии в деятельности преподавателя и научного сотрудника» : учеб.-метод. материалы по программе повышения квалификации «Применение современных информационных технологий в ВУЗе» / А. В. Гергель, С. Н. Карпенко. – Нижний Новгород, 2007. – 66 с.
4. Якубович, Д. А. Разработка учебных презентаций средствами MS PowerPoint : учеб.-метод. пособие / Д. А. Якубович, Е. С. Еропова. – Владимир : ВлГУ ; Изд-во «Шерлок-пресс», 2019. – 64 с.
5. Ковалевская, Л. И. Информационные технологии. Система управления базами данных : метод. указания и задания к лабораторным работам / Л. И. Ковалевская. – Горки : БГСХА, 2023. – 64 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Тема 1. Использование информационных технологий в агропромышленной сфере .....	4
Тема 2. Библиотечные сервисы и особенности их использования .....	12
Тема 3. Планирование производственной и научной деятельности .....	21
Тема 4. MS Excel как среда для обработки и графического отображения результатов профессиональной деятельности .....	26
Тема 5. Статистический анализ данных .....	32
Тема 6. Специальные программные средства статистического анализа данных ....	43
Тема 7. MS Access как система управления базами данных .....	51
Тема 8. MS Word как среда для представления результатов профессиональной деятельности .....	61
Тема 9. Электронные документы и особенности работы с ними .....	68
Тема 10. Использование возможностей MS PowerPoint в профессиональной деятельности .....	75
Тема 11. Использование специальных программ в профессиональной деятельности .....	82
Тема 12. Облачные сервисы и технологии .....	93
Библиографический список .....	103

Учебное издание

**Пугачёв Роман Михайлович**  
**Почтовая Наталья Леонидовна**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Учебно-методическое пособие

Редактор *Н. А. Матасёва*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*  
Корректор *Е. В. Ширалиева*

Подписано в печать 18.11.2025. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 6,04. Уч.-изд. л. 5,15.  
Тираж 30 экз. Заказ .

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/52 от 09.10.2013.  
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.  
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.