

ФГОУ ВО «Новосибирский госагроуниверситет»

Биолого-технологический факультет (БТФ)

В.Н. Дементьев

РЕШЕНИЕ
ЗООИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ
В MS EXCEL

*Методическая рекомендации
к электронному практикуму*

Новосибирск 2015

Дементьев В.Н. Решение зооинженерных задач в MS Excel: Методическое руководство к электронному практикуму/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. -Новосибирск, 2015. - 41 с.

Методическое руководство является составным элементом электронного Практикума, представленного в файлах Excel.

Практикум предназначен для студентов сельскохозяйственных вузов очной, заочной форм обучения и дистанционного образования, как средство освоения компьютеризации животноводства и базовых дисциплин (по отраслям, разведение с.-х. животных). Может быть использован для подготовки ветеринарных и других специалистов, с целью выполнения практических заданий по дисциплинам, связанным с изучением животноводства, а также как справочник в ходе дипломного проектирования по зооинженерным дисциплинам. Ориентирован на преимущественно самостоятельное выполнение учебного материала, с привлечением проектирования и тестирования мини-программ по приведенным алгоритмам, с выполнением упражнений в электронной таблице MS Excel (ОС MS Windows XP, 7) или Calc (ОС Linux).

Рекомендуется специалистам, как элементарное руководство по применению MS Excel в решении зооинженерных задач.

Рецензент:

д. б. н., профессор Кочнев Н.Н.

Методическое руководство рассмотрено и одобрено Учебно-методическим советом БТФ 28 февраля. 2015 г., протокол № 2

© Биолого-технологический факультет, 2015

© В.Н. Дементьев, 2015; сайт: btfeor.ru e-mail: dviknik@gmail.com

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
Введение	4
1. Информационные ресурсы и компьютерный анализ в животноводстве	6
2. Назначение и некоторые функциональные возможности электронной таблицы MS Excel	9
2.1. Интерфейс программы	9
2.2. Формирование, хранение данных	10
2.3. Применение сортировки, фильтрации исходных данных	11
2.4. Использование встроенных формул и Пакета анализа	12
2.5. Оформление результатов обработки данных	13
3. Решение в MS Excel общих вычислительных зооинженерных задач	14
3.1. Календарные расчеты	14
3.2. Определение сумм, средних величин и процентов	15
4. Решение в MS Excel часто используемых технологических задач при традиционной системе ведения животноводства	16
4.1. Анализ воспроизводства стада	17
4.2. Показатели выращивания и откорма животных	17
4.3. Молочная продуктивность коров и молочное дело	20
4.4. Хозяйственно полезные признаки свиней, овец и птицы	21
4.5. Анализ структуры стада	22
4.6. Элементы составления и балансирования рационов	23
4.7. Типовые хозяйственные расчёты	24
5. Решение в MS Excel некоторых задач племенного животноводства	25
5.1. Индексы телосложения, экстерьерный профиль	26
5.2. Определение селекционно-генетических параметров отбора	26
5.3. Племенная ценность пробанда по материнским предкам	27
5.4. Решение теоретических задач селекции по одному признаку	28
5.5. Построение селекционных индексов	29
5.6. Дополнение к статистическому анализу	30
6. Самостоятельная работа	32
6.1. Составление сводной ведомости бонитировки животных	32
6.2. Определение влияния факторов в экономическом анализе	33
Заключение	34
Литература.	36
Приложения (в типографских изданиях только перечень тем)	
- распечатки листов Рабочих книг - программных модулей	38
1. Решение теоретических задач селекции животных по одному признаку	38
1. Построение селекционных индексов	45
2. Дополнения к статистическому анализу	51
3. Расчёты для получения ремонтных свинок	67

5. Расчеты количества свиноматок по производственному циклу
6. Оборотная ведомость движения поголовья свиней

ВКЛЮЧЁННЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Электронные учебные пособия по компьютеризации.
Задания по выполнению практических занятий
Электронные тесты по компьютеризации.
Электронный зооинженерный словарь.

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В ТЕКСТЕ

ПК - персональный компьютер
ЭТ - электронная таблица MS Excel
ЭП - электронный практикум
СУБД - система управления базами данных
ПЦ - племенная ценность

ВВЕДЕНИЕ

Профессиональная деятельность специалистов зооинженерной службы, в числе других должностных обязанностей, содержит выполнение большого объема различных вычислений, результаты которых необходимы для принятия обоснованных решений по выбору путей совершенствования стада, обеспечивающих увеличение количества и повышение качества производимой животноводческой продукции.

Особенностью таких расчетов является использование довольно простых математических ресурсов для обработки значительных по объему исходных данных, что и определяет, в обычных условиях, существенные затраты времени специалистов на выполнение рутинной, нетворческой работы.

Положение резко меняется при использовании для этих целей ПК. Становятся возможными постановка и решение многих зооинженерных задач, которые ранее даже не рассматривались. Например, достижения популяционной генетики, современные методы оценки качества производителей (в частности, BLUP) переходят из разряда научных исследований в повседневную практику животноводства. Внедрение информационных технологий становятся непременным условием развития современного предприятия [7, 12].

Вычислительная техника, а вместе с ней и программное обеспечение, развиваются стремительными темпами. Повсеместно используется пакет MS Office, под управлением операционной системы (ОС) MS Windows XP [14] и Vista. Намечается переход на некоммерческую ОС Linux и сопутствующее программное обеспечение.

К сожалению, эти достижения научно-технического прогресса во многих случаях оказываются практически невостребованными определенной частью специалистов зооинженерной службы. Одна из причин сложившейся ситуации - слабая или формальная подготовка в данном направлении при обучении, - из-за финансовых, организационных и других обстоятельств. В ряде случаев, высококвалифицированные преподаватели профилирующих

зооинженерных дисциплин, в недостаточной степени владеют основами информационных технологий.

Для некоторого ослабления намечающейся негативной тенденции, сделана попытка разработки электронного практикума, предназначенного для изучения особенностей решения типовых и специфических зооинженерных задач, при помощи программы, входящей в состав MS Office - электронной таблицы MS Excel.

ЭП содержит краткое описание и алгоритмы решения задач, для которых обучаемые создают формулы, определяющие функционирование своего рода мини-программ. Затем выполняются упражнения по примерам, с возможностью самотестирования пользователем правильности полученных результатов. Каждое упражнение в составе ЭП имеет детальное описание порядка выполнения, необходимое для понимания особенностей постановки и решения конкретной задачи.

После освоения методики, студент (зооинженер) сможет самостоятельно формировать БД, выполнять расчеты, анализы и оформление результатов, как правило, без приобретения дополнительного программного обеспечения и привлечения услуг специалиста по компьютерной технологии.

ЭП можно использовать в компьютерном классе или на домашнем ПК. Предполагается максимальная самостоятельность обучаемых при подготовке мини-программ и выполнении упражнений. Для этого на прилагаемом компакт-диске содержится необходимая учебно-методическая информация

Для нормального функционирования ЭП необходима вычислительная техника современной конфигурации, с установленным пакетом MS Office (или OpenOffice). Целесообразно наличие браузера Internet Explorer или Opera, для работы со справочной и учебной информацией на CD.

Пользователь должен иметь навыки работы с файловой структурой (присвоение имени, копирование, перемещение, удаление файлов и каталогов), знать и применять наиболее используемые действия MS Windows XP (работа с окнами, клавиатурой, манипулятором мышь, принтером). Желательно наличие подключения к Интернет.

В издании, приравненном к рукописи (формат А4), дается Приложение, в составе распечаток содержимого разработанных программных модулей.

ЭП и данное Методическое руководство, созданы в соответствии с учебным курсом, разработанным на кафедрах ветеринарной генетики и биотехнологии, разведения с.-х. животных и генетики Биолого-технологического института Новосибирского ГАУ. Автор с благодарностью примет любые замечания по содержанию ЭП и приглашает к сотрудничеству в области применения информационных технологий при обучении зооинженерным и биологическим дисциплинам, а также в практике племенного и промышленного животноводства.

1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Уровень профессиональной квалификации специалиста зооинженерной службы в значительной степени обусловлен владением поступающей производственной информацией и умением предвидеть возможные результаты от принятых решений, т. е. обладанием навыками научно обоснованного прогнозирования.

Владение производственной информацией определяется умением выделить из потока поступающих разнообразных сведений наиболее важные события, определяющие эффективность ведения отрасли животноводства. На современном этапе развития общества данная проблема все в большей степени входит в состав информационных технологий, на основе информационных ресурсов (ИР) и ПК.

Информационная технология - это процесс, включающий совокупность способов сбора, хранения, обработки и передачи информации на основе применения средств вычислительной техники. Цель информационной технологии - производство информации для её анализа и принятия на его основе решения для выполнения какого-либо действия. Каждая информационная технология реализуется в рамках конкретной информационной системы. Ин-

формационная система - система, предназначенная для хранения, поиска, обработки и выдачи информации по запросам пользователей [12].

ИР создаются симбиозом знаний и информации [7]. Знания формируются через обучение и обмен опытом, что определяет квалификацию персонала. В виде осуществляемых и законченных разработок (например, выведение и использование пород с.-х. животных). Путем представления информации в сообщениях (документы производственного и племенного зоотехнического учета, справочники, инструкции и др.).

Специалисты зооинженерной службы должны решать важную и сложную задачу: извлечь максимум полезной информации из накопленных сообщений и превратить её в активно функционирующий ресурс. Так, в племенном животноводстве существует громадный объем знаний, зафиксированный в многочисленных документах. Сведения беспрерывно пополняются, но, по сути, без использования ПК, не являются ИР, поскольку вручную физически невозможно все данные преобразовать в обобщенную информацию, объективно и достоверно отображающую действие многочисленных факторов. Такие сведения в полной мере становятся ИР, только когда введены в ПК и подвергнуты воздействию СУБД.

Сами по себе ИР не влияют на эффективность производства животноводческой продукции. Двигателем прогресса выступают материальные силы, в том числе среда обитания животных, энергетические и трудовые факторы. Например, обладая знанием об уникальной молочной продуктивности голштинской породы крупного рогатого скота, ожидаемого уровня продуктивности импортируемого поголовья не достичь, без создания условий кормления, содержания и ухода, предназначенных для реализации созданного генетического потенциала, связанного с особенностями типа обмена веществ у животных.

Превращение знаний в ИР зависит от существующих в хозяйстве возможностей обработки и анализа информации. Применение ПК для этих целей основывается на постановке задачи (например, совершенствование по-

родных и продуктивных качеств разводимого стада), её решении, анализе полученных результатов и внедрении в производство наиболее отвечающих поставленной задаче.

Постановка задачи определяется достигнутым уровнем показателей деятельности и путями дальнейшего развития хозяйства, с учетом существующей или проектируемой специализации - традиционное, промышленное или племенное животноводство.

Решение задачи связано с набором ПК и периферии а также программного обеспечения, позволяющих формировать информационные ресурсы и проводить с ними различные действия. Важно, что современное техническое обеспечение и пакеты программ позволяют использовать их непосредственно специалистами зооинженерной службы.

В целом такое решение задач расширяет творческий потенциал, способствует научной организации труда специалистов. Разнообразные зооинженерные задачи решаются на принципиально новом, более высоком, уровне, с возможностью значительного повышения обоснованности доказательств характера действия различных средовых и генотипических факторов.

Полученные результаты компьютерного анализа используются для оперативного управления деятельностью отрасли, а также выработки перспективных решений через технологические карты и планы селекционно-племенной работы. В свою очередь, результаты анализа служат базой для постановки и решения новых, более высоких, задач совершенствования деятельности предприятия. Таким образом, становится возможным непрерывный рост эффективности ведения животноводства, что является неременным условием прогрессивной рыночной экономики.

В настоящее время для компьютеризации животноводства среди многочисленных программ для зооинженера особый интерес представляет электронная таблица MS Excel (OC Windows XP) и её аналог в пакете OpenOffice - Calc (OC Linux).

Современным, очень удобным средством является носитель информации флэш-карта («флэшка»).

2.3. Применение сортировки, фильтрации исходных данных

После ввода числовых данных, образующих БД, с ними можно выполнять самые разнообразные вычисления. При решении зооинженерных задач во многих случаях требуется проводить расчеты не по всему массиву, а после выделения его отдельной части, в соответствии с условием. Например, существующая БД содержит различные показатели всех коров стада. По условию задачи необходимо выделить группы лучших и худших животных по продуктивности, или определить средние значения живой массы, удоя и жирномолочности первотелок. В этих случаях ЭТ представляет возможность сортировки и фильтрации данных.

Упорядочение (сортировка) показателей в практике животноводства является очень распространенной операцией, позволяющей быстро группировать данные по различным критериям. Можно делать выводы, в частности, на основе визуального, без проведения вычислений, анализа информации. Сортировка осуществляется по возрастанию, убыванию, в логическом порядке, одновременно для нескольких признаков. Она позволяет создавать самые разнообразные упорядоченные списки, требующиеся для характеристики предприятия или необходимые для его работы. Операция выполняется по команде Данные—»Сортировка.

Чтобы ограничить вычисление каким-либо условием, используется встроенная функция ЕСЛИ(условие; значение когда истина; значение когда ложь), включаемая в состав вводимой формулы. Например, можно вычислить среднее значение признака для лучших животных группы, или вывести по ним на печать список.

Для отбора данных, требующихся по условию решения задачи, используются программные фильтры. Фильтр - это набор условий, применяемых для отбора подмножества записей. После применения фильтра на экране останутся только те записи, которые соответствуют заданному условию. Выполняется по команде Данные—«Фильтр. Фильтрация данных по результату соответствует функции ЕСЛИ(), но выполняется выбором команд из меню и обладает более широкими возможностями по сравнению с последней.

Указанные операции обеспечивают проведение разнообразных группировок и вычислений, в том числе связанных с бонитировкой животных.

2.4. Использование встроенных формул и Пакета анализа

Выполнение различных вычислений является одним из основных назначений ЭТ. Сформированные данные могут обрабатываться через ввод формул с клавиатуры, в том числе, с возможностью использования встроенных в ЭТ функций, а также при помощи имеющегося в составе программы Пакета анализа.

Ручной ввод применяется для решения многочисленных типовых зооинженерных задач. В этом случае формула вводится в одну ячейку, а в остальные - копируется. Этот метод обеспечивает большую свободу в выборе вычислительных средств и подключении условий, но требует, в ряде случаев, определенной подготовки пользователя к работе с ЭТ.

Формулы и результаты расчетов при ручном вводе фиксируются в результирующей ячейке (РЯ). Информационные ячейки (с числовыми данными), определяют содержание формулы, вводимой в РЯ.

Чтобы указать программе, что данные являются формулой, в РЯ в начале выражения всегда следует ввести знак = (равно). Например, в ячейки A1, B1, C1 занесены числа, которые необходимо просуммировать. Тогда в D1 (установленную как РЯ), может быть введена формула =A1+B1+C1.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТАБЛИЦЫ MS EXCEL

По многочисленным отзывам профессионалов и рядовых пользователей, ЭТ в современном виде представляет собой выдающееся достижение научно-технического прогресса, обеспечивающее применение ВТ в самых разнообразных сферах деятельности.

В разделе приводятся краткие сведения об ЭТ, необходимой и достаточной для решения большинства зооинженерных задач. Следует подчеркнуть, что программа, даже при далеко неполном освоении её возможностей, является незаменимым помощником в деятельности не только зооинженеров, но и специалистов животноводства среднего звена. Более детальную учебную информацию об ЭТ можно получить из литературных данных [9, 10, 13], а также находящихся на компакт-диске электронных разработок.

2.1. Интерфейс программы

Для уверенной работы с любой компьютерной программой, в том числе и ЭТ, большое, если не решающее для рядового пользователя, значение, имеет возможность свободного общения с программой через её интерфейс. Этот термин обозначает набор инструментов взаимодействия пользователя с программой, обеспечивающий его комфортную и эффективную работу с ВТ.

В ЭП приведены описание интерфейса программы и тренажер-тест. Целесообразно самотестирование по интерфейсу проводить регулярно, доводя каждую проверку до оценки «отлично».

2.2. Формирование, хранение данных

Операции по подготовке информации к обработке на ПК занимают основную часть - до 95% рабочего времени персонала. ЭТ предоставляет широкие возможности по вводу и редактированию, что позволяет уменьшить неизбежные ошибки в ходе подготовки исходных данных.

Различные сведения образуют файл, который в ЭТ носит наименование Рабочая книга. Она, в свою очередь, разделена на Рабочие листы, в которых размещаются необходимые данные. Каждый Рабочий лист представляет собой разграфленную таблицу. Её колонки имеют символьные (английские заглавные буквы или их сочетание, без пробелов) заголовки, а строки - нумерацию.

На пересечении столбцов и строк находятся ячейки. Каждая ячейка обладает уникальным адресом, например, A1, F28, BG127, который используется для выполнения различных действий в ЭТ. В ячейки вводятся и здесь отображаются и сохраняются числовые, текстовые, графические данные, формулы, а также результаты вычислений.

Ввод чисел осуществляется с клавиатуры. Целесообразно для этой цели использовать метод, заложенный в меню Данные—>Формы..., а также вводить числа с цифровой клавиатуры (группа клавиш справа под NumLock). При большом объеме исходных данных - левой рукой, а правой перемещать линейку по числам. Это ускорит работу и сократит наличие ошибок в базе данных.

Сохранение введенной информации в Рабочей книге осуществляется общим для MS Windows методом - через меню Файл—^Сохранить или Файл—^Сохранить как.

Для хранения данных и результатов используются жесткий диск (винчестер), лазерные диски CD или DVD с возможностью перезаписи (маркировка RW) или без таковой (R). Флоппи-диски (дискеты) морально устарели.

Следует упомянуть о довольно распространенной ошибке начинающих пользователей при вводе чисел, когда в качестве разделителя целой и дробной частей используется точка, а не запятая. Даже одна ошибка в этом случае блокирует проведение расчета. Также недопустим ввод в составе формул адресов ячеек в русской транскрипции, с пробелами, в английском написании, но незаглавными буквами. Нельзя допускать пробелы между элементами формулы.

При вводе формул целесообразно пользоваться правилом: никогда не заносить с клавиатуры адреса ячеек, т. к. это довольно утомительно и чревато неизбежными ошибками. Следует в РЯ ввести знак = после которого (без пробелов) содержание формулы, в том числе щелчками левой клавиши мыши на необходимых ячейках.

Пакет анализа, вызываемый через главное меню Свойства, позволяет выполнять вычисления в автоматическом режиме, с предварительной установкой небольшого количества параметров. Таким образом, достигается быстрота и легкость получения результатов. Но пользователь ограничен заложенными в пакет режимами, требующими некоторых усилий для редактирования результатов, формат которых не всегда соответствует отечественным вычислительным традициям. Этот пакет удобно использовать при выполнении статистического анализа.

2.5. Оформление результатов обработки данных

Программа имеет разнообразные возможности для представления полученных результатов. Быстрое знакомство с ними может быть проведено просмотром сведений на мониторе. С целью предоставления отчетов создаются информационные таблицы с выводом содержимого на печать.

Большая ценность ЭТ заключается в легкой подготовке разнообразных графиков и диаграмм, повышающих информативность полученных результа-

тов и обеспечивающих наглядность при выполнении прогноза. В зооинженерной практике графическое представление результатов обработки данных находит широкое применение, например, для характеристики динамики процессов (изменение показателей по годам, лактационные кривые удоя молока коров, частоты распределения показателей изучаемых признаков и др.).

3. РЕШЕНИЕ В MS EXCEL ОБЩИХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЗООИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ

Для выполнения анализа хозяйственной деятельности, в широком смысле являющегося целью обработки, в том числе и зооинженерной информации, используются простые математические операции. В формулах ЭТ они записываются: + (плюс), - (минус), * (умножение), / (деление), а также скобки, применяемые для изменения последовательности вычисления. Например, $=B1+C1-(D1/(B1-C1))$. В качестве результата выводится одно из значений: сумма, разность, средняя величина, процент, иногда доля от единицы. Это не вызывает особых затруднений при выполнении единичных расчетов, но становится определенной проблемой в случае необходимости проведения вручную массовых вычислений. Например, требуется определить показатели роста и развития каждой ремонтной телки в группе из 120 животных. Задача легко решается копированием средствами ЭТ формулы, введенной в ячейку по первому животному, во все другие результативные ячейки для остального поголовья.

3.1. Календарные расчеты

В зоотехнии и ветеринарии вычисления, связанные с обработкой дат, являются широко распространенными и используются для всех видов животных и птицы. Например, выполняется определение в сутках продолжитель-

ности стельности, супоросности, суягности, длительности откорма, сервис- и сухостойного периодов. В ЭТ для этого существуют вычислительные возможности и встроенные функции.

Достаточно в одну ячейку (например, A1) ввести дату первого события (например, 21.01.07), в другую (B1) - второго (15.03.07), а в третью (C1) - формулу ($=B1-A1$). В ячейке O будет выведено количество суток между этими датами (53). Ввод даты проводится с разделителем в виде точки, в отличие от чисел, где разделитель - запятая.

Следует иметь в виду, что в результативной ячейке после вычисления иногда может быть выведена дата или другое непонятное выражение, вместо ожидаемого числового результата. Во избежание неожиданностей, столбец, где будет результат, сразу отформатировать для отображения целых чисел. Это действие выполняется последовательным выбором меню Формат—«Ячейки»—«Число»—«Числовой»—«Число десятичных знаков 0».

3.2. Определение сумм, средних величин и процентов

Суммы характеризуют количественные, средние величины - качественные, а проценты - относительные показатели анализируемых признаков.

Если количество суммируемых значений невелико, достаточно ввести, например, в ячейку D1 формулу $=A1+B1+C1$. Но более удобно для этой цели использовать кнопку Автосумма. Чтобы получить результат, следует выделить ячейки, где расположены суммируемые числа и нажать (подведя курсор и щелкнув левой клавишей мыши) указанную кнопку.

Среднюю величину можно вычислить, если, например, в ячейку A1 занесена сумма, а B1 - число слагаемых, то в ячейке C1 по формуле $=A1/B1$ будет выведено искомое значение. Для большого количества анализируемых величин, при отсутствии необходимости определения суммы, можно использовать встроенную функцию СРЗНАЧ().

Процент второго значения (ячейка B1) относительно первого (A1) вычисляется по формуле (введенной в C1) $=B1/A1*100$. Данная формула широко используется во многих зооинженерных расчетах, в том числе для характеристики качества стада, оценки эффективности ведения животноводства.

В ЭТ существует возможность проведения вычислений без ввода формул, т. е. использовать программу как обычный микрокалькулятор.

Для этого достаточно выделить необходимый блок ячеек, содержащих числовые данные и щелкнуть правой кнопкой мыши на Строке состояния (в ЭТ последняя нижняя, с текстом Готово). Из появившегося контекстного меню выбрать одно из действий (число вариантов, сумма, среднее, минимальное, максимальное значение признака) и прочесть справа на Строке состояния результат. Для каждого математического действия указанные операции повторить.

4. РЕШЕНИЕ В MS EXCEL ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРИ ТРАДИЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ВЕДЕНИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Вычисления, проводимые в условиях традиционного, а также промышленного или племенного животноводства, предназначены для решения многих производственных задач. Среди них - анализ особенностей движения поголовья, уровня продуктивности животных, проектирование расхода кормов, прогноз возможных результатов от внедрения новых технологий [6] и др.

В упражнениях принимается, что в формуле числитель и знаменатель имеют число, превышающее нулевое значение

4.1. Анализ воспроизводства стада

Работникам животноводства известно выражение, что «воспроизводство стада - заводной ключ производства».

Рассматриваемое направление деятельности отрасли характеризуется рядом показателей, в том числе таких, как оплодотворяемость (эффективность осеменения), выход приплода на 100 маток, сохранность поголовья.

Исходные числовые данные могут находиться в любых ячейках. Формула, при реальном вводе обязательно начинающаяся знаком =, для решения конкретной задачи заносится в произвольную результативную ячейку. Здесь и далее каждая формула даётся в строку, т. е. как она заносится в ячейку.

Значения перечисленных выше показателей определяются по одной формуле нахождения процентов, т. е. $=B1/A1*100$, где

B1 - общее количество оплодотворенных маток (или полученного приплода, или выжившего, т. е. оставшегося поголовья);

A1 - соответственно общее число слученных маток (или от которых получен приплод, или животных в группе на начало какого либо периода).

Формируется массив исходных данных по столбцам, например, A и B. Для первой строки (A1 и B1) в ячейку, например, D1 вводится указанная формула, которая копируется в остальные ячейки столбца D. Перечисленные действия аналогичны для решения всех остальных задач.

4.2. Показатели выращивания и откорма животных

Оценка качественных результатов прижизненного выращивания молодняка и показателей откорма животных выполняется по среднесуточному приросту живой массы, возрасту достижения определенной живой массы, затратам корма на единицу прироста. После убоя животных определяют убойный выход.

Формула вычисления среднесуточного прироста живой массы по 1 животному, г

$$=(B1-A1)/(D1-C1)*1000 \text{ где}$$

A1 - предыдущая (начальная) живая масса, кг;

B1 - текущая (конечная) живая масса, кг;

D1 - дата последнего (текущего) взвешивания, в формате ЧЧ.ММ.ГГ;

O - дата предыдущего (начального) взвешивания, в том же формате;

1000 - перевод результата в граммы.

При необходимости можно заносить в отдельные результативные ячейки формулы промежуточных вычислений:

$$=(B1-A1) \text{ - общий (валовой) прирост, кг;}$$

$$=(D1-C1) \text{ - количество кормодней.}$$

Затем суммировать величины по каждому столбцу для последующих расчетов. Вычисление среднесуточного прироста по всей группе животных выполняется делением суммы приростов, кг, на сумму кормодней и умножением результата на 1000.

Если даты и число кормодней одинаковы для каждого животного всей группы, можно выражение (D1-C1) вынести в отдельную ячейку (например, E1), или проставить в ней конкретное число. Затем в формуле результативной ячейки указать абсолютную ссылку на ячейку E1. В этом случае основная формула примет вид $=(B1-A1)/\$E\$1*1000$. Здесь символ \$ вводится в формулу для указания программе, что используется абсолютная ссылка на указанную ячейку. После ввода /E1 достаточно нажать функциональную клавишу F4, в результате выражение $\$E\1 будет построено автоматически.

Формула вычисления относительного прироста. %. Используются исходные данные определения среднесуточного прироста живой массы (или промеров туловища):

$$=(B1-A1)/B1*100 \text{ или}$$

$$=(B1-A1)/((B1+A1)/2)*100$$

Формула расчета возраста достижения определенной живой массы, суток. Пример для живой массы 100 кг и при вычисленном заранее среднесуточном приросте живой массы, в граммах, по каждому животному:

$$=ABS((D1-C1)+(100-A1)/(B1/1000)), \text{ где}$$

ABS() - встроенная функция перевода результата в целое число;

A1 - конечная фактическая живая масса, кг;

B1 - заранее вычисленный, по данным за последний учитываемый период, среднесуточный прирост, г;

C1 - дата рождения животного;

D1 - дата последнего взвешивания;

1000 - перевод живой массы в кг.

Попутно заметим, что в формуле число открывающих и закрывающих скобок должно быть одинаковым, или их общее количество представлено четным числом (как здесь - 8).

Вместо 100 можно ввести показатель любой живой массы. Желательно, чтобы живая масса A1 по дате D1 хотя бы грубо приближалась к введенному показателю (в данном случае, к 100 кг). Можно этот показатель занести в отдельную ячейку, например, в E1 записать 100. В этом случае используется абсолютная ссылка и расчетная формула примет вид $=ABS((D1-C1)+(\$E\$1-A1)/(B1/1000))$. После копирования её в остальные ячейки, если в E1 занести любое число, то определяемый возраст будет пересчитан автоматически, при условии неизменности других исходных данных.

Формула расчета затрат корма на единицу прироста, кг кормовых единиц:

$$=A1/B1 \text{ где}$$

A1 - заранее подсчитанное израсходованное количество кормовых единиц, кг, на одно животное или группу животных, за определенный период выращивания или откорма;

B1 - общий (валовой) прирост за указанный период по животному или оцениваемой группе.

Формула определения убойного выхода. %, соответствует указанной выше для нахождения процентов: $=B1/A1*100$ где

A1 - предубойная живая масса, кг; B1 - убойная масса (туша и др., как принято по технологии), кг.

4.3. Молочная продуктивность коров и молочное дело

Для индивидуальной оценки молочной продуктивности коров проводятся контрольные доения. Удой за день, декаду, месяц, лактацию или любой другой период, а также по группе или хозяйству, вычисляется суммированием полученных показателей.

Основой любых расчетов в молочном скотоводстве является количество жироединиц или (что аналогично) однопроцентного молока, как произведение удоя, кг на содержание в нём жира, % по одним и тем же данным.

Для вычисления среднего процента жира или белка в определенном количестве молока (за лактацию, или по группе) выполняется деление суммы жироединиц (белковых единиц) на сумму удоя, от которого они найдены.

С целью пересчета количества молока (реально надоенного или реализованного) на базисную (или любую другую) жирность вводится формула

$$=A1*B1/3,4 \text{ где}$$

A1 - количество молока (надоенного, или реализуемого), кг;

B1 - фактическое содержание в нем жира, %;

3,4 - принятая для региона (например, Новосибирской области) базисная жирность молока, или любое другое число, например, 4, выраженная в процентах. Целесообразно использовать абсолютную ссылку на ячейку с показателем базисной жирности молока.

Показатель количества молочного жира, используемый при бонитировке крупного рогатого скота, вычисляется по формуле $=A1*B1/100$.

ЭТ дает возможность представлять лактационные кривые в виде графика, при помощи кнопки Мастер диаграмм на стандартной панели инструментов. Характеристику закономерностей лактационной кривой по группе, можно выполнить, построив график. Следует выделить анализируемую кривую правой клавишей мыши и из меню выбрать Добавить линию тренда. Подобные операции хорошо дополняют любой числовой анализ. Важно, что при этом автоматически строится уравнение параболы, используемое в прогностических целях.

В ЭП даются примеры некоторых вычислений, применяемых в молочном деле. Как отмечено выше, основой для расчетов служит количество жироединиц в партиях молока. При сепарировании учитывается количество цельного молока, полученных сливок и обезжиренного молока (обрата), с определением содержания жира в каждом продукте. По разности между количеством поступивших с цельным молоком и содержащихся в сливках и обрата жироединиц устанавливают жировой баланс. Он позволяет выявить потери жира в процессе сепарирования молока и принять необходимые меры по их устранению. Применяется также нормализация цельного молока с целью доведения его жирности до уровня, используемого в торговле. Для этого осуществляется смешивание определенного количества молока и обрата по правилу, алгоритм которого дан в ЭП. Здесь предлагается составить мини-программы для выполнения необходимых расчетов с разным набором исходных данных.

4.4. Хозяйственно полезные признаки свиней, овец и птицы

В производственных условиях для анализа хозяйственно полезных признаков свиней используются расчеты сумм, средних величин, разностей и процентов, значения которых позволяют дать оценку эффективности работы. Особо следует отметить контрольный откорм молодняка, который выполня-

ется по специальной методике с целью характеристики разводимого в хозяйстве поголовья.

По результатам контрольного откорма и забоя подсвинков в ЭТ формируется база данных, пример которой дан в ЭП. Для каждого признака отводится один столбец, в первой ячейке которого записывается краткое наименование, например, НОМОТЦА (т. е. номер отца). Форматы ячеек для вводимых и расчетных данных должны соответствовать используемым числам (целым или дробным). Промежуточные вычисления (определение среднесуточного прироста и др.) по каждому животному выполняются с использованием простых формул, указанных выше.

Обработка данных по овцам и птице в методическом плане аналогична рассмотренным алгоритмам. Отличия заключаются в содержании, единицах измерения признаков и некоторых нюансах интерпретации результатов. Формирование баз данных осуществляется по общим правилам, а необходимые вычисления проводятся по элементарным формулам. В ЭП даны примеры расчетов по овцеводству и птицеводству, с рекомендациями разработки соответствующих мини-программ.

4.5. Анализ структуры стада.

Сформированная или создаваемая структура стада является важным показателем, отображающим специализацию и эффективность животноводческого предприятия, в соответствии с принятым направлением его деятельности. Научно обоснованная структура стада обеспечивает плановость и сбалансированность воспроизводства поголовья, получения и реализации продукции. Расчеты выполняются определением доли численности каждой половозрастной группы по отношению к общей численности поголовья определенного вида животных, имеющейся на начало года в хозяйстве.

Данный анализ является примером элементарных вычислений процентов, но позволяющий делать серьезные выводы и предложения относительно состояния и перспектив развития животноводства хозяйства.

4.6. Элементы составления и балансирования рационов

Устройство Рабочего листа ЭТ позволяет решать важную зооинженерную задачу - составление рационов кормления и их балансирование по питательным веществам для различных групп животных. В ЭП даны образцы решения подобных задач, на примере скотоводства и задания по самостоятельной разработке для других видов животных.

Как и во всех рассмотренных выше задачах, применяются несложные алгоритмы вычислений. Особенностью расчетов рационов является предварительный ввод справочной информации по содержанию питательных веществ в кормах и нормативам потребности в них для групп имеющегося поголовья.

Дальнейший порядок расчетов аналогичен для разных видов и половозрастных групп животных. Вводится проектируемая суточная норма каждого корма, затем по формулам определяется содержание питательных веществ и устанавливается их разность с нормативами.

Сущность начального балансирования рациона заключается в последовательном ручном изменении занесенных чисел количества необходимых кормов. Остальные повторные вычисления выполняются автоматически. Поэтому подбор количества кормов можно без особых затрат времени выполнять столько раз, сколько необходимо для получения ближайшего соответствия фактических и нормативных показателей питательных веществ в проектируемом рационе. В случае существенных неустраняемых различий рассматривается вопрос о замене или добавлении какого-либо корма, а также приобретении кормовых добавок.

Могут использоваться, в частности, такие принципы расчета рационов. Первый - по научно обоснованному процентному соотношению кормов от общей питательности рациона, - как правило, для подготовки заявок агрономической службе. Второй - исходя из количества и набора фактически заготовленных хозяйством кормов и средней численности поголовья за зимний или летний периоды. Последний принцип отражает реальную хозяйственную ситуацию и служит базой для обоснования принимаемых производственных решений.

4.7. Типовые хозяйственные расчеты

В ЭП даны примеры ряда задач, для разработки мини-программ анализа деятельности животноводства предприятия. В числе этих задач:

- оплодотворяемость маточного поголовья;
- выход молодняка на 100 маток;
- выход телят на 100 коров и нетелей;
- сохранность приплода на примере свиноводства;
- среднесуточный прирост молодняка с учетом кормодней;
- относительный прирост молодняка;
- средний % жира и белка за лактацию;
- пересчет количества молока на базисную жирность;
- убойный выход на примере скотоводства.

Подготовка форм для ввода исходных данных и расчетных формул дает возможность осуществлять необходимые вычисления для разных наборов соответствующих исходных показателей животноводства.

На компакт-диске даны программные модули e_РеМСе.xls, ("Свиноматки.xls, ц-ОборВедом.xls для самостоятельного изучения некоторых технологических расчетов, применяемых в промышленном свиноводстве.

5. РЕШЕНИЕ В MS EXCEL НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ ПЛЕМЕННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

Решение сложной задачи эффективного использования и совершенствования породных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных и птицы предполагает повсеместное внедрение в практику племенного дела достижений популяционной генетики, математического анализа, привлечение к деятельности селекционеров современной вычислительной техники.

Управление селекционным процессом это, по существу, принятие и выполнение соответствующих решений, для выработки которых зооинженер должен располагать разнообразной и полной информацией.

5.1. Индексы телосложения, экстерьерный профиль

Одними из первых параметров, оцениваемых в процессе онтогенеза, характеризующих экстерьер, отображающий направление продуктивности, являются индексы телосложения животных. Эти индексы определяются процентным соотношением различных промеров туловища, полученных в определенном возрасте оцениваемого поголовья. В свою очередь, экстерьерный профиль - это отклонение (в процентах от 100) полученных индексов или абсолютных промеров одного или группы животных от стандарта или других объектов, принятых для сравнения (модельное животное, данные передовых хозяйств и т. д.). В ЭП приводятся примеры соответствующих вычислений и задания для подготовки мини-программ.

5.2. Определение селекционно-генетических параметров отбора

В практике племенного животноводства, с целью анализа эффективности проводимых мероприятий и прогнозирования возможных результатов,

связанных с проектируемой интенсивностью отбора, проводится оценка селекционно-генетических параметров, являющихся предметом исследования популяционной генетики. Для этого осуществляется статистический анализ, позволяющий выявить относительное влияние различных факторов на изменчивость и другие параметры хозяйственно полезных признаков отдельных групп животных или всей популяции.

ЭТ представляет широкие возможности для решения подобных задач. Сформированные базы данных обрабатываются по встроенным статистическим формулам или при помощи Пакета анализа. Использование формул обеспечивает специалисту свободу выбора условий вычисления, поэтому приемлемо для большинства случаев. Пакет анализа дает возможность получать необходимые результаты значительно быстрее, чем по формулам. Поскольку здесь ввод условий ограничен, перед проведением расчетов, в случае необходимости, следует отфильтровать базу данных по требующимся критериям.

Применение ЭТ для решения рассматриваемой группы задач дает возможность выполнения, в частности, следующих мероприятий.

Определение достигнутого уровня и динамики селекционно-генетических параметров, для последующего использования результатов в планировании племенной работы со стадом.

Оценка эффективности отбора и подбора, определение оптимальных вариантов разведения племенного поголовья.

Выявление резервов качественного совершенствования стада, обеспечивающих повышение рентабельности получения, выращивания и реализации племенного молодняка.

Ускорение научно-технического прогресса на основе изучения и распространения передового опыта ведения животноводства.

Характеристика назначения и сущности селекционно-генетических параметров содержится во многих работах, например [3, 5, 8]. В ЭП даются об-

разцы, порядок вычисления необходимых величин и задания по подготовке мини-программ.

5.3. Племенная ценность пробанда по материнским предкам.

Комплексная характеристика племенной ценности складывается из определения хозяйственно полезных свойств родителей, собственных показателей животных и их потомства. В случае приобретения поголовья для последующего разведения, существует информация лишь о показателях различных рядов предков. Это касается закупки племенного молодняка или семени производителей за пределами хозяйства. Данная проблема возникает также на начальном этапе подбора, когда необходимо иметь представление о возможных особенностях будущего потомства разводимого поголовья.

Существуют методы оценки пробанда по качеству предков, с привлечением коэффициентов наследуемости, по разработанным алгоритмам. В производственных условиях, по разным причинам, не всегда имеется возможность определения селекционно-генетических параметров. Поэтому предложен [4] упрощенный метод, с использованием учитываемых показателей продуктивности матери (М) и матери отца (МО).

В ЭП приводится алгоритм расчета для крупного рогатого скота по содержанию молочного жира в удое за лактацию.

$ИМП = (УдойМ \times ЖирМ : 100 + УдойМО \times ЖирМО : 100 : 2) : 2$, где

ИМП - индекс молочной продуктивности по показателям предков;

УдойМ - удой матери за оцениваемую лактацию, кг;

ЖирМ - жирномолочность матери за лактацию, %;

УдойМО - удой матери отца за оцениваемую лактацию, кг;

ЖирМО - жирномолочность матери отца за лактацию, %.

В выражении учтена степень влияния М и МО на совокупную племенную ценность потомства. При этом в индексе, вместо 6 исходных, анализиру-

ется один показатель, что позволяет выполнять комплексную оценку пробанда по двум предкам.

По данным племпредприятия Новосибирскагроплем, ранжирование быков по ИМП, имеющих запас семени в хранилище, показало положительную информативность использования индекса.

Выделена группа из 16 быков, имевших минимальный ИМП от 110 до 190. Показатели удоя и жирномолочности их матерей составили соответственно 5905 ± 102 кг и $4,02 \pm 0,06\%$, а матерей отцов - 7043 ± 164 и $4,08 \pm 0,04$. В свою очередь, по 33 производителям с максимальным ИМП от 300 до 399 -удой матерей - 9836 ± 320 , жирномолочность - $4,14 \pm 0,06$, матерей отцов - 11233 ± 363 и $4,42 \pm 0,10$.

Следовательно, рассматриваемое выражение, как любой селекционный индекс, позволяет интегрировать несколько величин в единственное число, что облегчает решение оперативных задач без потери информации, с привлечением компьютерной технологии.

5.4. Решение теоретических задач селекции по одному признаку

Вычислительные ресурсы ЭТ обеспечивают создание мини-программ для решения задач, связанных с прогнозом эффективности селекции по одному признаку. В ЭП даны следующие подобные разработки.

- Определение коэффициента наследуемости, по средним показателям стада, племенного ядра (ПЯ), потомства ПЯ;
- лучших и худших родителей, их потомства.
- Ожидаемый показатель потомства, по данным среднего по стаду, среднего по ПЯ, коэффициент наследуемости.
- Отбор родителей для достижения показателей потомства, по данным среднего по стаду, ожидаемое среднее по потомству ПЯ, коэффициент наследуемости.

С использованием приведенной таблицы интенсивности отбора по заданным критериям определить

- ожидаемый средний показатель потомства;
- границу селекции;
- результаты отбора в ПЯ с учетом доли отбора для + и - селекции;
- параметры селекционной прогностической задачи;
- прогноз результатов селекции на основе планируемого показателя следующего поколения для + и - селекции.

Перечисленные мини-программы обеспечивают решение указанных задач для изменяемого набора данных. Достаточно лишь ввести новые сведения и получить результат, не задумываясь о технике вычислений.

5.5. Построение селекционных индексов

Селекционный индекс (СИ) это совокупная оценка племенных качеств животных, которая в идеале должна учесть возможно большее число достоинств и недостатков особи. Такая оценка интуитивно используется селекционером, когда принимается решение оставить в стаде животное, с учетом его положительных свойств, при наличии у него некоторых недостатков. Но подобная практика требует многолетнего опыта специалиста и, как правило, неприменима в условиях крупномасштабной селекции.

Для построения СИ [1,5] используются данные о степени наследуемости, изменчивости признаков, фенотипической и генетической корреляции между ними. Наиболее трудной и не до конца решенной задачей при конструировании СИ является определение по каждому признаку экономического значения для селекции. Конечная результирующая числовая величина СИ, относительно точно, по сравнению с другими методами (тандемный, независимый отбор), отражает племенную ценность отобранных животных.

Простейшей формой индексной селекции является отбор животных по общей сумме баллов. Но способы балльной оценки, повсеместно принятые в отечественном племенном животноводстве, хотя и просты, но в отношении точности довольно грубы и примитивны. В свою очередь, конструирование СИ с привлечением селекционно-генетических параметров и экономической оценки признаков, скорее, входит в сферу научных исследований. Поэтому в широкой практике племенного животноводства создание СИ, как правило, затруднено.

В ЭП даны примеры мини-программ построения СИ по относительно более простому и доступному методу [11], вполне приемлемому в условиях племенных хозяйств.

Алгоритм создания СИ основан на использовании для каждого оцениваемого признака целевого стандарта, фактически достигнутой величины, среднеквадратического отклонения, коэффициента наследуемости. Итоговой результат вычислений - весовые коэффициенты (ВК) для каждого признака, входящие в состав выражения $СИ = \sum (ВК \times (\text{целевой стандарт} - \text{факт значения}))$.

5.6. Дополнение к статистическому анализу

На завершающей стадии подготовки дипломной работы, отчета о научном исследовании, статьи, аналитического обзора, а также в случае появления новой точки зрения на результаты уже обработанных статистическими методами данных, может возникнуть ситуация, когда необходимо получить дополнительные сведения, но исходный материал слишком большой по объему для повторения вычислений, или недоступен.

Для решения подобных задач разработаны алгоритмы вычислений без привлечения баз данных, а только объединением значений, полученных ранее при статистическом анализе.

В ЭП даются мини - программы для выполнения необходимых расчетов с произвольным набором вводимых значений:

- объединение средних арифметических, с использованием имеющихся по каждой выборке числа вариант (n_j), средней арифметической (M_j) и её статистической ошибки (t_j), с получением по объединенной выборке числа вариант (N), средней арифметической (M), её статистической ошибки (t), среднего квадратического отклонения (σ), коэффициента изменчивости (Cv) (по Н.А. Плохинскому, 1970, С. 103);

- объединение n , M , m , по каждой разрозненной выборке в единый однофакторный дисперсионный комплекс, с получением по Снедекору коэффициента внутриклассовой корреляции (r_w), критерия Фишера (F) и других величин; по Плохинскому - степени влияния, ошибки, критерия достоверности (В.Н. Дементьев, 2001);

- дисперсионный анализ однофакторного комплекса по неполным данным, при наличии по каждой градации n_i , min_i , max_j , с получением результатов по Снедекору и Плохинскому (В.Н. Дементьев, 2001);

- дисперсионный анализ однофакторного комплекса для качественных признаков, при наличии по каждой градации n , - общее число вариант в выборке и m , - в т. ч. число вариант с изучаемым признаком;

- оценка разности ряда средних арифметических по одной выборке с данными от 1 до 19 выборок - по Стьюденту;

- оценка разности 2-х выборочных средних по Фишеру;
- определение частных коэффициентов корреляции;
- информация о работе с пакетом Анализа данных в составе ЭТ.

Создание дисперсионного комплекса основано на обратном преобразовании принятых формул для получения общей суммы квадратов и проведении соответствующих вычислений.

Объединение средних арифметических часто необходимо в практике племенного и промышленного животноводства, для группировки различных сведений.

Сформированные таким образом дисперсионные комплексы можно использовать для определения степени (доля от единицы или процент) влияния различных факторов на учитываемый результативный признак. В числе них, например, условия среды, породные особенности и т. д.

Объединение показателей полусибсов по отцам (дочери быков, данные контрольного откорма молодняка свиней и др.) в дисперсионный комплекс, позволяет вычислить коэффициент внутриклассовой корреляции (по Снедекору). Его учетверение дает коэффициент наследуемости. Таким образом, в хозяйственных условиях этот важнейший селекционно-генетический параметр может вычисляться без затруднений, для оперативного анализа и принятия необходимых обоснованных решений.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

С целью закрепления рассмотренных сведений и практического их применения, предлагается разработать ряд тем самостоятельно.

6.1. Составление сводной ведомости бонитировки животных

Сводная ведомость бонитировки различных видов сельскохозяйственных животных и птицы является итоговым документом, отображающим состояние работы со стадом племенного хозяйства. Ведомости используются для различных целей, в том числе разработки плана селекционно-племенной работы, с привлечением ретроспективного анализа.

По формируемой в ЭТ на протяжении года или нескольких лет базе данных, составление таблиц этого документа не представляет особой сложности. С использованием ЭТ сводная ведомость бонитировки может быть подготовлена за 1-2 рабочих дня. При этом не требуется привлечения специализированных дорогостоящих компьютерных программ.

Специалист, естественно, должен хорошо разбираться в исходном материале и уметь формировать в ЭТ базу (или базы) данных, при возможно меньшем объеме ошибочной информации. Для исключения ошибок ввода, перед проведением вычислений, необходимо поочередно по каждому учитываемому признаку средствами ЭТ выполнить сортировку данных. Это позволит выявить минимальные и максимальные значения, которые, возможно, окажутся ошибочными, что обнаруживается логическим визуальным контролем. Такие данные должны быть заменены или исключены из обработки.

Дальнейшие вычисления проводятся при помощи фильтрации и подключения требующихся условий, при помощи встроенной функции ЕСЛИ(). Техника расчетов рассматривалась в предыдущих разделах Методических рекомендаций и ЭП. Выбор метода - использование формул или Пакета анализа ЭТ зависит от особенностей исходных данных. В частности, отфильтрованные значения, при отсутствии пустых записей, можно разместить на отдельные рабочие листы ЭТ. Это позволит использовать Пакет анализа и получать многообразную информацию.

6.2. Определение влияния факторов в экономическом анализе

В выявлении резервов улучшения использования производственных ресурсов животноводства и разработке мероприятий по их мобилизации, важная роль принадлежит экономическому анализу деятельности предприятий и их подразделений.

В экономическом анализе, среди других, используется метод цепных подстановок [2]. Он применяется для раскрытия взаимосвязи различных факторов и измерения степени влияния каждого из них на изменение показателей, например, в истекшем году по сравнению с предыдущим анализируемым периодом, принимаемым в качестве базового. Сущность метода заклю-

чается в том, что каждый из факторов последовательно рассматривается как переменный, при неизменном состоянии других факторов.

Порядок вычислений можно изучить по примеру, данному в ЭП. Содержание самостоятельной работы заключается в представлении расчетов в виде последовательности формул ЭТ и подборе различных вариантов экономических показателей для разработки мини - программ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебный материал, рассмотренный в ЭП, направлен на осуществление практических занятий по дисциплинам, связанным с изучением основ компьютерной технологии, а также отдельных вычислительных задач по скотоводству, свиноводству и другим отраслям животноводства. Рассматривается ряд вопросов проведения анализа в селекционно-племенной работе.

Приведенные сведения лишь в малой степени охватывают круг задач, решаемых в ЭТ по формированию, хранению, обработке и анализу учебных, производственных и научных данных. При ближайшем рассмотрении, ЭТ как бы специально создана для использования в зооинженерной и ветеринарной практике. Поэтому специалист, заинтересованный в систематическом повышении своего профессионального уровня и совершенствовании результатов деятельности предприятия, должен быть в курсе реализованных и нереализованных возможностей этой программы и других фирменных пакетов.

Например, СУБД Access, входящая в состав MS Office, позволяет создавать и использовать информационные ресурсы, входящие в сферу деятельности зооинженерной и ветеринарной служб, по формам, отображающим внешний вид и содержание первичных документов. В дальнейшем, сформированные БД могут обрабатываться как средствами СУБД, так и после конвертирования данных в формат MS Excel.

Свободное владение пакетом Office требует, особенно на первых порах изучения, определенных интеллектуальных затрат обучаемого. Но зооинже-

нер, имея массу различных производственных проблем, практически не в состоянии детально освоить особенности компьютерной технологии, заложенные в пакет. Это является одной из причин того, что в хозяйстве, при наличии финансовых возможностей, принимается решение о приобретении дорогостоящих специализированных программ.

При всех значительных достоинствах таких программ, они вынуждают пользователя выполнять операции строго по занесенному алгоритму. В случае возникновения непредвиденных ситуаций, или потребности решения эксклюзивной задачи, появляются определенные затруднения и необходимость привлечения, особенно в начале освоения техники и программного обеспечения, услуг или консультации специалиста по вычислительной технике.

Следовательно, обучение компьютерной технологии в вузе является актуальной проблемой учебного процесса. Но существующий учебный план, как правило, предусматривает изучение информатики, как основы этой технологии, на первом курсе, причем, иногда, безотносительно решения конкретных производственных задач. Затем следует перерыв на протяжении 2-3-х лет в изучении дисциплины и лишь на 4-5-м курсах осуществляется обучение компьютеризации. При этом количество выделяемых по учебному плану часов явно недостаточно. На протяжении одного семестра за неделю в группе студентов проводится лишь одно 2-х часовое практическое занятие.

Именно поэтому существенно возрастает роль самостоятельного изучения компьютерных технологий, с привлечением электронных учебных пособий, практикумов и других документов, возможностью дополнительной работы в компьютерном классе и выполнения домашних заданий на личных ПК учащихся.

Эффективность такого обучения возрастет, если соблюдать принцип непрерывности изучения компьютерных программ и их использования на протяжении, без перерыва, всех лет учебного процесса. При этом, наряду с изучением компьютерных технологий, решение многих учебных задач, в

процессе освоения базовых зооинженерных дисциплин, должно проводиться на основе ПК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басовский Н.З. и др. Методические рекомендации по использованию селекционных индексов в племенной работе и анализу селекционно-генетических параметров признаков с альтернативной изменчивостью. - Л.: 1976.-120 с.
2. Булохов В.А., Пеннер Н.И. Экономический справочник сельского специалиста. - Россельхозиздат, 1983. - С. 147.
3. Васильева Л.А. Статистические методы в биологии. - Новосибирск, 2004.-127 с.
4. Дементьев В.Н., Бекишев В.Ф. и др. Индекс молочной продуктивности материнских предков для использования в ранжировании быков-производителей. - Ветеринарная генетика, селекция и экология. Материалы 2-й Междунар. Науч. конф. (г. Новосибирск, 12-14 ноября 2003 г.) / Новосиб. Гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2003. - С. 81.
5. Дементьев В.Н., Уфимцева Н.С. Анализ и прогнозирование в племенном деле с использованием программируемых микрокалькуляторов: Метод. Рекоменд./ Новосиб. С.-х. ин-т. - Новосибирск, 1989. - 105 с.
6. Захаров Н.Б. и др. Технология производства, переработки и хранения продуктов животноводства. Учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 143 с.
7. Острейковский В.А. Информатика: Учеб. Для вузов. - М.: Высш. шк. -1999. -С. 84-101.
8. Петухов В.Л. и др. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики. - М.: Агропромиздат, 1985. _ 368 с.
9. Символоков Л.В. Решение бизнес-задач в Microsoft Office. - М.: ЗАО «Издательство Бином», 2001. - 512 с.

10.Символоков Л.В. Microsoft Excel 2003. Самоучитель. - М.: ООО «Бином-Пресс», 2004. - 412 с.

11.Степанов В.И., Михайлов Н.В. Селекционно-генетические приемы и методы совершенствования пород свиней. - Изд-во Ростовского ун-та, 1985.-111 с.

12. Хохлова Н.М. Информационные технологии (конспект лекций) -М.: Приор-издат. - 2007. - 192 с.

13.Эйткен П. Интенсивный курс программирования в Excel за выходные.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс». - 2004. - 432 с.

14.Экслер А.Б. Windows XP, или самый полный и понятный самоучитель по работе с Windows XP. - М.: НТПресс, 2007. - 320 с.

Решение теоретических задач селекции животных
по одному признаку - программный модуль
Распечатка листов Рабочей книги c2_ЭффектСелекц.х18

- Определение коэффициента наследуемости (КН) по среднему показателю стада, племенного ядра (ПЯ), потомства ПЯ.
 - Определение КН по средним показателям лучших, худших родителей и их потомства.
 - Определение показателей потомства по среднему показателю стада, среднему для ПЯ и КН.
 - Определение каких родителей отбирать для достижения показателя потомства по среднему для стада, ожидаемому среднему потомства ПЯ, КН
- Использование таблицы интенсивности отбора
- Определение среднего по потомству на основании среднего для стада, сигмы и КН
 - Определение каких родителей отбирать в ПЯ для достижения показателей потомства (нахождение границы отбора) по среднему показателю стада, ожидаемому для потомства, сигме, КН.
 - Определение результатов отбора в ПЯ с учетом доли отбора по среднему показателю стада, сигме, КН, доле отбора для воспроизводства.
 - Селекционная задача прогноза по среднему показателю стада, сигме, КН, планируемому показателю следующего поколения и др. (3 варианта).
 - Определение результатов отбора в ПЯ с учетом доли отбора по среднему показателю стада, сигме, КН, доле отбора.
 - Таблица: Интенсивность отбора при разной доле оставляемых в стаде особей и величине отсекаемой абсциссы.

Приложение 2

Построение селекционных индексов (СИ) - программный модуль
Распечатка листов Рабочей книги c3СелИнд.xls

- Пример построения СИ по В.И. Степанову и Н.В. Михайлову (1985).
- СИ для оценки репродуктивных качеств свиноматок.
- СИ для оценки методом контрольного откорма свиной.
- СИ для оценки методом контрольного выращивания свиной
- СИ для комплексной оценки развития и продуктивности свиноматок.

Приложение 3

Дополнение к статистическому анализу - программный модуль
Распечатка листов Рабочей книги c4_ДополнСтат.xls

- Объединение вычисленных заранее статистических параметров выборок (ввод данных и результат).
- Дисперсионный анализ 1-факторного комплекса количественных признаков объединением вычисленных заранее статистических параметров разрозненных выборок (ввод данных и результат).
- Приближенный дисперсионный анализ 1-факторного комплекса количественных признаков по неполным сведениям выборок-градаций (ввод данных и результат).
- Дисперсионный анализ 1-факторного комплекса качественных признаков (ввод данных и результат).
- Оценка разности 1-19 выборок по Стюденту.
- Оценка выборочной разности по критерию Фишера.
- Вычисление частных коэффициентов корреляции.
- Справка о работе с пакетом Анализа данных в составе MS Excel.

Приложение 4

Расчеты и анализы получения и выращивания ремонтных свинок для обеспечения нормативов при промышленной технологии
- программный модуль
Распечатка листов Рабочей книги e_ReMCB.xls

- Расчет получения ремонтных свинок по имеющемуся поголовью.
- Расчет получения ремонтных свинок по процентам планируемого движения поголовья.
- Определение численности приплода и опоросов по требующемуся количеству ремонтных свинок.

Приложение 5

Расчеты количества свиноматок по производственному циклу при промышленной технологии - программный модуль
Распечатка листов Рабочей книги g^Свиноматки.xls

- Нормативы движения поголовья, проценты.
- Расчеты числа свиноматок по нормативам движения поголовья в помещении для осеменения и содержания супоросных свиноматок; в свиноводстве-маточнике.

Приложение 6

Оборотная ведомость движения поголовья свиной
- программный модуль
Распечатка листов Рабочей книги q_06opBeflOM.xls

- Поступление и выбытие животных по половозрастным группам, с указанием численности поголовья, его общей и средней живой массы, количества кормовой и среднесуточного прироста за учитываемый период.

РЕШЕНИЕ ЗООИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ В
MS EXCEL

Методические рекомендации к электронному практикуму

+компакт диск

Дементьев Виктор Николаевич

Редактор: Н.К. Крупина Компьютерная
верстка: В.Н. Дементьев

Подписано к печати 3 марта 2015 г.

Формат 60х84 1/16 Объем методических рекомендаций 3 п. л.

Тираж 100 экз. Изд. № 563 Заказ № 147

Отпечатано: ООО «КОПИ-ТРЕЙД»

г. Новосибирск, ул. Кошурникова, 53/1

т. (383) 267-97-97; 256-13-43. e-mail: info@copytrage.ru