

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

"БИОМЕТРИЯ"

Донецк-ДонНТУ-2003

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«БИОМЕТРИЯ»

(для студентов специальности 7.070801 "экология и охрана
окружающей среды" дневной и заочной форм обучения)

У т в е р ж д е н о
на заседании кафедры
"Прикладная экология и охрана
окружающей среды".
Протокол №5 от 13.02.2003

У т в е р ж д е н о
на заседании учебно-
методического совета ДонНТУ
протокол №7 от 24.03.2003

Донецк-ДонНТУ-2003

УДК 57.087.1 (076.5)

Методические указания к лабораторному практикуму по дисциплине "Биометрия", (для студентов специальности 7.070801 - "экология и охрана окружающей среды" дневной и заочной форм обучения) / Составил: А.Н. Гороховский. -Донецк: ДонНТУ, 2003. -92с.

В достаточном объеме содержат сведения для успешного выполнения лабораторных работ по дисциплине «Биометрия». Приведены перечень вопросов для самопроверки и список рекомендуемой литературы.

В конце каждого тематического блока работ приведены необходимые рекомендации, примеры выполнения и оформления лабораторных отчетов в среде приложений работающих с электронными таблицами Microsoft Excel или Open (Star) Office Calc.

Рассмотренные здесь приемы биометрического анализа экологических данных и использованные программные инструменты могут быть применены в дальнейшем при работе над дипломными и научными работами.

Составил:

А.Н.Гороховский, доцент

Рецензент:

Ю.Л.Попов, доцент

Задачи лабораторного практикума по дисциплине «Биометрия»

1. Способствовать развитию общего научного мировоззрения.
2. Дать студентам современное научное представление о статистическом анализе групповых свойств биологических и экологических объектов.
3. Показать роль биометрии в задачах экологии.
4. Сообщить определенный комплекс знаний по биометрии, необходимый для успешного изучения последующих дисциплин и правильного применения в расчетах средних величин, дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа.
5. Привить навыки в проведении биометрических исследований и научить выполнять биометрические расчеты.

Биометрия как наука, основанная на совокупности постулатов и методов теории вероятности и математической статистики применяемой к особенностям биологических и экологических объектов, требует от студентов умения самостоятельно проводить обработку и анализ групповых свойств рассматриваемых объектов. Поэтому без лабораторных занятий, теоретическая часть курса не может быть усвоена ими полностью.

Выполняя лабораторные работы, студенты знакомятся с методами проведения биометрических измерений и расчетов, влиянием различных условий на применение той или иной методики. Все это дает возможность лучше понять сущность биометрии как науки, глубже усвоить важнейшие понятия, постулаты и законы, основательнее закрепить в памяти теоретический материал.

Зачет. К сдаче зачета допускаются студенты, которые прослушали полный курс лекций по курсу «Биометрия», а также выполнили все лабораторные работы и контрольные (индивидуальные) задания.

Методика выполнения лабораторных работ

1. Прочитать полностью методику выполнения лабораторной работы. При первом чтении не следует задерживаться на математических выводах формул, нужно лишь составить общее представление об излагаемых вопросах и отметить особенно трудные или неясные места.
2. Дальше перейти к выполнению задания лабораторной работы. Це-

лесообразным является использование примеров выполнения, которые приведены к каждой лабораторной работе. Чтобы лучше усвоить соответствующий материал, в электронных документах необходимо давать пояснения значений новых независимых терминов и названий, формул и обозначений переменных.

3. Закончив выполнение лабораторной работы, ответьте на контрольные вопросы, которые находятся в конце каждой работы. При ответах на вопросы попытайтесь не пользоваться учебником и конспектом лекций.

К защите лабораторной работы распечатайте ее на бумаге формата А4, с указанием **номер варианта, названием дисциплины, группы, фамилии и инициалов студента**. При защите, ответы на контрольные вопросы, которые даны в конце каждого лабораторного задания, должны быть коротко мотивированны.

Дополнительная литература к лабораторным работам

1. Плохинский Н.А. Биометрия / М.: Изд-во Московского университета, 1970. 386с.
2. Рокицкий П.Ф. Биометрическая статистика / Минск: Высшая школа, 1967. 350с.
3. Урбах В.Ю. Биометрические методы / М.: Наука, 1964. 158с.
4. Бейли И. Статистические методы в биологии / М.: Научная литература, 1962. 280с.
5. Джини Коррадо. Средние величины / М.: Статистика, 1970. 447с.
6. Инструкция по охране труда №34 для пользователей ПЭВМ / Донецк: ДонГТУ. -2001. -14с.
7. Глотов Н.В., Животовский Л.А. и др. Биометрия: Учебное пособие / Л.: ЛГУ. -1982. -263с.
8. Плохинский Н.А. Методы современной биометрии / М.: МГУ. 1978.
9. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии / М.: МГУ. 1980.

Техника безопасности и организация рабочего места при выполнении лабораторных работ

Организация рабочего места при выполнении лабораторных работ является очень важным вопросом, который нельзя недооценивать. От правильной организации рабочего места зависит очень многое – удобство работы, и, как следствие, ее результаты, безопасность для собственного здоровья и здоровья окружающих, безопасность и надежность самой аппаратуры.

Вопросами правильной организации рабочего места занимается относительно новое направление в науке – эргономика, которая возникла на стыке многих наук – анатомии, физиологии, психологии, техники безопасности и других.

Основная часть аппаратуры должна располагаться на гладкой горизонтальной поверхности, расположенной на высоте около 70 см от пола. В качестве такой поверхности используется достаточно прочный и устойчивый письменный стол. Устройства, входящие в состав ПК, следует расположить на рабочей поверхности таким образом, чтобы обеспечить удобство работы. Расположите монитор на столе так, чтобы центр его экрана находился напротив и несколько ниже уровня ваших глаз (обычно на 5–7 см). Расстояние плоскости экрана от глаз должно составлять не менее 55 см. Гораздо лучше, если это будет большее расстояние, например, 60 или 70 см.

Компьютер может оказывать негативное влияние на работающего. Степень этого влияния и характер его проявления бывают различными, и в значительной мере определяются возрастом, психическим и общим состоянием здоровья работающего. Для здоровья работающего могут оказаться вредными несколько факторов: высокое напряжение, которое существует в системе, вредные электромагнитные излучения, неправильная организация рабочего места, труда и отдыха, которые должны быть несколько специфичны.

Высокое напряжение. В лаборатории настольные ПК получают электропитание от промышленной сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 вольт. Это напряжение является опасным для жизни и здоровья человека. Неосторожное обращение с аппаратурой, использующей его может привести к тяжелым травмам и даже к смертельному исходу. При воздействии на человека переменного тока частотой 50 Гц в зависимости от его силы наблюдается следующее:

0,5-1,5 мА – порог чувствительности к электрическому току;

3-5 мА – болезненные ощущения, слабая судорога мышц;

8-10 мА – боль резко усиливается;

10-15 мА – человек лишается возможности управлять мышцами;

25-50 мА – затрудняется дыхание, ослабляется деятельность сердца;

50-80 мА – наступает паралич дыхания, перебои в работе сердца;

100 мА – происходит фибриляция сердца, через 4-5 секунд наступает смерть.

Напряжение 220 вольт используется в блоках питания. Как правило, последние делаются неразъемными, а их ремонт в условиях эксплуатации не предусмотрен. Конструкция блока питания исключает случайное прикосновение к токоведущим участкам схемы, находящимся под напряжением 220 вольт. Во всех случаях **запрещается вскрывать и пытаться отремонтировать** блоки питания. Нелишне будет напомнить, что в большинстве из них содержатся конденсаторы, заряженные до напряжения 220 вольт (и даже выше!), заряд на которых может сохраняться некоторое время. Прикосновение к выводам такого конденсатора может быть столь же опасным и чревато такими же тяжелыми последствиями, как и прикосновение к проводам питающей сети с напряжением 220 вольт. Поэтому вскрытие даже обесточенного блока питания может представлять немалую опасность.

Еще большую опасность в смысле наличия высокого напряжения представляет собой монитор с электронно-лучевой трубкой. В нем имеется высокое напряжение несколько тысяч вольт. Поэтому **запрещается снимать защитный кожух монитора**. Следует также помнить, что высокое напряжение может сохраняться на некоторых элементах монитора спустя весьма продолжительное время после того как он отключен от питающей сети.

Вредные излучения. Как известно, во время работы любых электроприборов возникают электромагнитные поля. Такие поля создают электроутюги и электрические стиральные машины, телевизоры и электробритвы. При работе компьютера также создаются электромагнитные поля. Параметры создаваемого различными приборами электромагнитного поля могут заметно отличаться. Характер и степень влияния электромагнитных полей на здоровье человека изучены еще не достаточно полно. Однако, не вызывает ни малейшего сомнения тот факт, что электромагнитные поля оказывают негативное влияние на здоровье человека. Степень этого

влияния зависит от характеристик поля. К основным характеристикам поля относятся **частота** и **интенсивность**.

Наиболее интенсивные электромагнитные поля в широком спектре частот создает монитор с электронно-лучевой трубкой. Источниками этого излучения являются, в основном, отклоняющая система электронно-лучевой трубки и сама электронно-лучевая трубка. Через катушки отклоняющей системы протекают токи сложной формы и достаточно большой величины, создающие мощные электромагнитные поля.

Разогнанные до больших скоростей электроны в электронном луче трубки, ударяясь об экран, резко тормозятся, в результате чего возникает мягкое рентгеновское излучение. Хотя обязательная система стандартов для обеспечения безопасности мониторов отсутствует, изготовители мониторов, тем не менее, обычно принимают целый ряд конструктивных мер, направленных на ослабление интенсивности возникающих излучений до практически безопасной для здоровья величины. Такими мерами являются тщательная экранировка и добавление в стекло экрана солей тяжелых элементов с целью уменьшения мягкого рентгеновского излучения.



Среди ряда норм на безопасность мониторов особенного внимания заслуживают нормы, выработанные в Швеции. Они являются наиболее обоснованными и жесткими и пересматриваются (в сторону ужесточения) каждые три года. Существующие в настоящее время нормы получили название TCO-99. Сертифицированные в соответствии с этими стандартами мониторы наиболее безопасны. На передней панели таких мониторов размещается соответствующий логотип.

Виды излучения	Предельные значения	Квартира в центре города
Эл. поле (в/м) от 5 Гц до 2 КГц	10	32
Эл. Поле (в/м) от 2 КГц до 400 КГц	1	< 0,1
Магнитное поле (нТл) от 5Гц до 2 КГц	200	150
Магнитное поле (нТл) от 2 КГц до 400 КГц	25	<0,1

В приведенной таблице даны предельные значения полей в соответствии с этими требованиями. Для сравнения в отдельном столбце указаны средние значения соответствующих величин в обычной городской квартире.

По данным Центра электромагнитной безопасности в вагоне трамвая или в троллейбусе величина интенсивности магнитных полей составляет

до 30 мкТл, а в вагоне метро она возрастает до 150–200 мкТл. Домашний пылесос создает поле около 100 мкТл, и даже обычная электробритва «тянет» на сотни мкТл. Создаваемые ПК электромагнитные поля имеют существенно более низкую интенсивность.

Исследования, которые проводились кафедрой радиационной гигиены Московского института усовершенствования врачей, показали, что при ежедневной восьмичасовой работе за экраном монитора оператор получает интенсивность рентгеновского излучения, которая меньше половины дозы естественного облучения за счет радиационного фона Земли и космического излучения.

Нужно подчеркнуть, что вредные излучения могут представлять опасность не только для работающего за монитором, но и для окружающих, причем для последних даже в несколько большей степени, так как излучение от задней и боковых стенок монитора гораздо значительнее, чем со стороны экрана. Поэтому **не следует находиться позади или сбоку от работающего монитора на расстоянии менее одного метра.**

Некачественное изображение на экране монитора. К сожалению, вредные излучения являются не единственной, а учитывая прилагаемые изготовителями меры для их ослабления, и не главной причиной опасного влияния монитора на здоровье. С помощью монитора работающий воспринимает огромный объем информации, которая поступает в мозг для обработки. При этом органы зрения и мозг работают с большим напряжением, что равносильно сильному стрессу, приводящему к общему ослаблению организма. При этом в наибольшей степени страдают глаза. В этой связи существует специальный термин «компьютерный зрительный синдром», которым обозначается комплекс изменений в зрительной системе, вызванный работой за монитором. Симптомы этого заболевания выражаются в покраснении глаз, в боли и рези в них, в головных болях и головокружении. Это заболевание становится довольно массовым. По опубликованным данным, в США, в 2001 году, с такими симптомами заболевания насчитывается более 15 миллионов человек.

Степень воздействия монитора на организм индивидуальна и зависит от общего состояния здоровья, нервной системы, даже от настроения. Сильнее этому воздействию подвержены дети и подростки.

Очень большое значение имеет качество изображения на экране мо-

нитора. Чем оно выше, тем меньше устают глаза. Быстрое утомление глаз вызывает **мерцающий экран, недостаточная четкость изображения, неоптимальное сочетание цветов**. Глаза устают от **бликов света** на экране, от **маленьких символов** и их недостаточной резкости, от преобладающих цветов (наиболее неприятны красный и насыщенный синий), от повышенной или пониженной яркости экрана, от засветки экрана внешним освещением.

Уменьшить опасность возникновения неприятных последствий на здоровье от работы за монитором может ряд простых мер. Во-первых, нужно правильно расположить монитор на рабочем месте (см. выше). Центр экрана должен находиться примерно на 6–8 см ниже уровня глаз работающего. Экран монитора должен по возможности освещаться как можно меньше внешними источниками света. Лучше всего, когда экран перпендикулярен источнику света.

Нужно следить, чтобы частота вертикальной развертки при рабочем разрешении экрана была бы не ниже 75 Гц, а еще лучше, если она будет несколько выше. При небольших частотах развертки может ощущаться мерцание изображения и связанная с этим повышенная утомляемость глаз.

Физическое и психологическое утомление. Выполнение многочасовых лабораторных работ, в особенности, если это сопряжено с отрицательными эмоциями, например из-за сбоев ПК при их выполнении, может привести к стрессу и, как следствие, к головной боли, повышению давления. Поэтому, по поводу всех замеченных нарушениях работы ПК следует **информировать преподавателей** ведущих лабораторные работы. Причиной быстрого физического утомления может быть шум. Поэтому следует обязательно обращать внимание преподавателей в случае аномально высокого уровня производимого ПК шума.

Иногда работающие за ПК испытывают боль в пояснице, в шее и плечах. Обычно это происходит из-за неправильного положения корпуса работающего или из-за очень долгого пребывания в неизменной позе.

Правильная организация режима работы и отдыха. Многие часы, проведенные за компьютером, приводят к переутомлению, боли в глазах, в спине и кистях рук. Менее заметными могут стать гипертония и другие заболевания. Важно правильно чередовать режим труда и отдыха.

Уменьшить опасность возникновения неприятных последствий на здо-

ровые от работы за ПК может ряд простых мер и, в первую очередь, соблюдение режима труда и отдыха.

Следует ограничивать время непрерывной работы за монитором, а главное, во время работы делать достаточно частый отдых. Простейшим отдыхом являются следующие приемы:

- перевод взгляда с экрана монитора на какой-либо посторонний предмет;
- просто закрывать глаза на 1-2 минуты;
- посмотреть на близко расположенный предмет, а затем перевести взор на удаленный предмет. Затем закрыть глаза и не открывать их около 30 сек. Затем поморгать глазами несколько раз. Такое упражнение следует повторить 5-6 раз.

Отдых нужен и по иным причинам. Статичная поза приводит к напряжению мышц спины и шеи. Поэтому периодически (хотя бы каждые 40-45 минут) следует вставать из-за рабочего места и немного походить (хотя бы 10-15 минут, компьютер выключать при этом не нужно!). Работа за монитором в течение 2-4 часов в день при соблюдении рассмотренных выше рекомендаций для большинства взрослых людей считается абсолютно безопасной. Считается, что 8 часов является предельно допустимой нормой для взрослого здорового человека при условии систематических перерывов в работе. В любом случае, при наступлении усталости, рези в глазах, головной боли следует прервать работу и отдохнуть.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные требования, которые предъявляются к расположению работающего и устройств, входящих в состав ПК, при выполнении лабораторных работ.
2. Какие негативные воздействия может оказывать ПК на здоровье работающего с ним человека.
3. Назовите существующие нормы безопасности мониторов. Какие параметры излучений они регламентируют.
4. Приведите примеры упражнений для снятия усталости глаз, болей в спине и кистях рук при длительной работе с ПК.