

Национальная оценка учебных достижений

Во всем мире эффективная система образования играет ключевую роль в формировании политики, направленной на оптимизацию развития человеческого капитала. Серия «Национальная оценка учебных достижений» знакомит читателя с основными моментами образовательных достижений учащихся на разных уровнях обучения. В пяти книгах рассматривается широкий круг вопросов, начиная с политических аспектов и заканчивая моментами, которые касаются проектирования и проведения оценки, такими как разработка тестов и дизайн анкет, формирование выборки, организация сбора данных, метод статистического анализа, очистка данных, написание отчета и использование ресурсов национальной оценки для совершенствования качества образования.

Успешное проведение национальной оценки является непростой задачей, требующей глубоких познаний, навыков и наличия необходимых ресурсов. Качественно проведенная национальная оценка способна принести значительную пользу с точки зрения достоверной информации об уровнях учебных достижений и о факторах, имеющих или не имеющих непосредственного отношения к школам, так как с ее помощью станет возможным преумножить эти достижения. И наоборот, «ценой» плохо проведенной национальной оценки может стать неточная информация об уровнях учебных достижений и о связанных с ними факторах. Качественное проведение национальной оценки может повысить уверенность лиц, ответственных за разработку политики в сфере образования, и других заинтересованных лиц в достоверности информации, полученной благодаря проведению национальной оценки. Кроме того, она способна увеличить вероятность того, что лица, ответственные за разработку политики, и другие заинтересованные лица используют результаты национальной оценки для разработки разумных планов и программ, направленных на повышение качества образования и на преумножение достижений учащихся в ходе обучения.

В книге «Проведение национальной оценки учебных достижений», которая является третьим выпуском в данной серии, состоящей из пяти книг, рассматриваются практические задачи, связанные с проведением широкомасштабной национальной оценки. Это руководство содержит подробные пошаговые инструкции по вопросам логистики, формирования выборки, подготовки данных, управления данными и их подготовки к анализу. В процессе изучения материала читатель пройдет всю последовательность шагов по формированию выборки, выполнив точные задания, представленные в тексте книги.

Эта книга предназначена главным образом для команд, осуществляющих свою деятельность в странах с развивающейся экономикой и несущих ответственность за проведение национальной оценки.



THE WORLD BANK



THE WORLD BANK



Винсент Грини, Томас Келлаган КНИГА 3

Проведение национальной оценки учебных достижений

Национальная оценка учебных достижений

Винсент Грини, Томас Келлаган

Проведение национальной оценки учебных достижений

КНИГА 3

66609

Проведение
национальной оценки
учебных достижений

Implementing
a National
Assessment
of Educational
Achievement

National Assessments of Educational Achievement

VOLUME 3

Implementing a National Assessment of Educational Achievement

Editors

Vincent Greaney

Thomas Kellaghan



THE WORLD BANK

Washington, DC

Национальная оценка учебных достижений

Винсент Грини, Томас Келлаган

Проведение
национальной
оценки
учебных
достижений

КНИГА 3



Москва
Логос
2014

УДК 378
ББК 74.58
Г85



*Издание подготовлено при поддержке
Международного банка реконструкции и развития*



*Перевод подготовлен по инициативе
Центра международного сотрудничества
по развитию образования Российской
академии народного хозяйства
и государственной службы при
Президенте Российской Федерации*

Грини, Винсент

Г85 Проведение национальной оценки учебных достижений /
Винсент Грини, Томас Келлаган; пер. с англ. А. Мусина;
науч. ред. М.Б. Чельшковой. – М.: Логос, 2014. – 372 с.: ил. –
(Национальная оценка учебных достижений).

ISBN 978-5-98704-643-2

Раскрыты ключевые аспекты проведения национальной оценки учебных достижений. Рассмотрены ее логистика, начиная с дизайна и планирования, отбора персонала, объектов и оборудования вплоть до предъявления тестов в школах. Охарактеризована методология формирования выборки обучаемых для национальной оценки учебных достижений. Представлены подготовка и валидизация данных оценки учебных достижений. Освещены вопросы взвешивания, оценивания и ошибок выборки.

Для организаторов и участников национальной оценки учебных достижений, руководителей органов управления образованием и учебных заведений, методистов и педагогов. Может использоваться в учебном процессе вузов, учебных подразделениях повышения квалификации и переподготовки кадров по педагогическим направлениям (специальностям), а также в области менеджмента в сфере образования. Представляет интерес для научных работников, изучающих проблемы оценки учебных достижений и педагогических измерений.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-5-98704-643-2

© Международный банк
реконструкции и развития/
Всемирный банк, 2008, 2011
© Логос, 2014

1818 H Street, NW
Washington, DC 20433
Telephone: 202-473-1000
Internet: www.worldbank.org

Все права защищены
1 2 3 4 15 14 13 12

Данная книга подготовлена сотрудниками Всемирного банка при участии сторонних авторов. Представленные в данной книге факты, их трактовка и выводы не обязательно отражают точку зрения Всемирного банка, исполнительных директоров Всемирного банка или правительств государств, которые они представляют. Всемирный банк не гарантирует точности данных, приведенных в данной книге. Национальные границы, цвета, обозначения и прочая информация на картах, включенных в настоящее издание, не являются выражением мнения Всемирного банка относительно правового статуса какой-либо территории либо поддержки или признания границ.

Авторское право и разрешение на воспроизведение

Данная работа защищена законодательством об авторских правах. Всемирный банк приветствует распространение знаний, которыми он обладает, поэтому данная работа может быть воспроизведена, частично или полностью, для использования в некоммерческих целях при условии указания ссылки на источник.

Для получения разрешения на воспроизведение любой части данной публикации в коммерческих целях необходимо направить запрос с предоставлением полной информации в Центр по проверке авторских прав (The Copyright Clearance Center Inc.) по адресу: 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA; телефон: 978-750-8400; факс: 978-750-4470; Интернет: www.copyright.com.

Все остальные запросы, связанные с получением прав и лицензий, в том числе субсидиарных прав, следует направлять в Отдел публикаций Всемирного банка (The Office of the Publisher, The World Bank) по адресу: 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA;

факс: 202-522-2422; адрес электронной почты: pubrights@worldbank.org.

ISBN (печатный вариант): 978-0-8213-8589-0

ISBN (электронная версия): 978-0-8213-8590-6

DOI: 10.1596/978-0-8213-8589-0

Дизайн обложки: Naylor Design (г. Вашингтон, федеральный округ Колумбия)
Access, Excel, Office, Windows и Word являются зарегистрированными торговыми знаками или марками корпорации Microsoft в США и/или других странах.
SPSS является зарегистрированным торговым знаком компании IBM.
WesVar является зарегистрированным торговым знаком компании Westat.

Выражение признательности

Научные консультанты, переводчики, редакторы Издательской группы «Логос» выражают признательность Московскому представительству Международного банка реконструкции и развития, особенно Исааку Фрумину и Тиграну Шмису, за помощь и поддержку в подготовке и выпуске этой книги и всей серии книг «Национальная оценка учебных достижений». Мы благодарим В.А. Болотова, вице-президента Российской академии образования, и В.А. Мау, ректора Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, которые направляли наши усилия на достижение целей, имеющих исключительное значение для реформирования российской системы образования. Высокой оценки заслуживает вклад Центра международного сотрудничества по развитию образования в лице научного руководителя А.Е. Волкова, который выступил инициатором перевода книг по оценке учебных достижений на русский язык.



СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ	17
ПРЕДИСЛОВИЕ	25
ОБ АВТОРАХ И РЕДАКТОРАХ	29
БЛАГОДАРНОСТИ	33
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	35
ВВЕДЕНИЕ	37
ЧАСТЬ I	
ЛОГИСТИКА НАЦИОНАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ	47
<i>Сара Дж. Хауи, Сильвия Акана</i>	
ГЛАВА 1. ПОДГОТОВКА К НАЦИОНАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ	
УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ:	
ДИЗАЙН И ПЛАНИРОВАНИЕ	49
Национальный руководящий комитет.....	49
Дизайн мероприятий	
по национальной оценке.....	51
Планирование.....	52
Бюджетирование.....	54

ГЛАВА 2. ПЕРСОНАЛ, ОБЪЕКТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ	59
Требования к персоналу.....	60
Объекты и оборудование	75
ГЛАВА 3. ПОДГОТОВКА К ПРЕДЪЯВЛЕНИЮ ТЕСТОВ В ШКОЛАХ	79
Установление контакта со школами	80
Организация инструментария	82
Подготовка школ.....	85
ГЛАВА 4. ПРЕДЪЯВЛЕНИЕ ТЕСТОВ В ШКОЛАХ	89
Администратор по тестированию	89
Основные проблемы, связанные с предъявлением тестов	93
Гарантии качества.....	95
ГЛАВА 5. ДАЛЬНЕЙШИЕ ЗАДАЧИ В ПРЕДЪЯВЛЕНИИ ТЕСТОВ	99
Оценивание результатов тестирования	99
Регистрация данных	103
Анализ данных	106
Составление отчетов	109
 ЧАСТЬ II	
МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫБОРОК ПО ШКОЛАМ	113
<i>Жан Дюмей, Дж. Хьюард Гоф</i>	
ГЛАВА 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОПУЛЯЦИИ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩЕЙ ИНТЕРЕС	115
ГЛАВА 7. СОЗДАНИЕ ФРЕЙМА ВЫБОРКИ	119
Фрейм выборки	119
«Зонтичное» (всеобъемлющее) кейс-исследование	123
ГЛАВА 8. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЫБОРОК	131
Простая случайная выборка	132
Систематическая случайная выборка	134

Кластерная выборка	136
Стратификация	141
Разбиение выборки на страты	148
Формирование выборки вероятностно-пропорциональным методом	154
Многостадийная выборка	156
Описание выборки.....	157
ПРИЛОЖЕНИЕ II. А. ПАПКИ И ФАЙЛЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫБОРКИ.....	173
 ЧАСТЬ III	
ПОДГОТОВКА И ВАЛИДАЦИЯ ДАННЫХ И УПРАВЛЕНИЕ ИМИ	177
<i>Крис Фримен, Кейт О'Мелли</i>	
ГЛАВА 9. КОДОВЫЕ КНИГИ.....	183
ГЛАВА 10. УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ.....	191
Ввод данных	191
Подготовка шаблона для ввода данных в приложении Microsoft Access	197
Ввод информации в поля пустой таблицы.....	199
Создание дополнительных полей.....	202
Подготовка таблицы для ввода данных по заданиям теста	206
ГЛАВА 11. ВЕРИФИКАЦИЯ ДАННЫХ.....	227
Документирование.....	227
Совместимость файлов	228
Внутрифайловая совместимость	231
Создание новых переменных.....	239
ГЛАВА 12. ИМПОРТ И ОБЪЕДИНЕНИЕ ДАННЫХ	241
Риски при передаче данных из одной программы в другую	241
Экспорт данных из SPSS в Access	243
Импорт других данных.....	243

Объединение данных из нескольких таблиц с помощью запросов Access	247
Контроль над версиями.....	252
Информационная безопасность данных.....	252
ГЛАВА 13. ДУБЛИРОВАНИЕ ДАННЫХ.....	257
Использование программы Access для выявления повторяющихся идентификаторов (ID).....	257
Анализ дублированных записей.....	259
Использование программы Access для выявления дублирования имен	262
ПРИЛОЖЕНИЕ III.A. ЧИСТКА ДАННЫХ И УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ: ПАПКИ И ФАЙЛЫ	269
 ЧАСТЬ IV	
ВЗВЕШИВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК И ВЫБОРОЧНЫХ ОШИБОК	
<i>Жан Дюмей, Дж. Хьюард Гоф</i>	273
ГЛАВА 14. ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЫБОРОЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ	275
Дизайн выборочных коэффициентов	275
Подбор выборочных коэффициентов для пропусков в ответах	286
Экспорт и импорт уточненных данных.....	301
Постстратификация: использование вспомогательной информации для повышения точности оценок путем коррекции оценочных весов.....	301
ГЛАВА 15. ВЫЧИСЛЕНИЕ ОЦЕНОК И ИХ ОШИБОК ВЫБОРКИ ДЛЯ ПРОСТЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЫБОРОК	309
Получение общих оценок по популяции.....	311
Приближенное оценивание среднего по популяции	316
Оценивание пропорций популяции	317
Оценивание подгрупп популяции	317
Заключение	319

ГЛАВА 16. ВЫЧИСЛЕНИЕ ОЦЕНОК И ОШИБОК В КОМПЛЕКСНЫХ ВЫБОРКАХ	321
ГЛАВА 17. ОСОБЫЕ ВОПРОСЫ	333
Отсутствующие ответы	333
Стратификация, сортировка фрейма и формирование выборок.....	335
Школы с высокой численностью учащихся.....	337
Школы с низкой численностью учащихся	339
Стандарты для принятия решений об адекватности пропорций полученных ответов.....	344
ПРИЛОЖЕНИЕ IV.А. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ОЦЕНОК	345
ПРИЛОЖЕНИЕ. IV.Б. СРАВНЕНИЕ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ДЛЯ ПСВ ИЗ 400 УЧАЩИХСЯ, С ДАННЫМИ ГЕНЕРАЛЬНОЙ СОВОКУПНОСТИ	347
ПРИЛОЖЕНИЕ IV.В. ОЦЕНИВАНИЕ ОШИБОК ВЫБОРКИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВТОРНЫХ ВЫБОРОК	351
Использование метода формирования повторных выборок.....	352
Использование оценки Джекнайф.....	353
ПРИЛОЖЕНИЕ IV.Г. СОЗДАНИЕ ЗОН ДЖЕКНАЙФ И ПОВТОРОВ, ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕСОВ ДЖЕКНАЙФ	359
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	370
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
2.1. Системы нумерации, используемые для проведения национальной оценки.....	67
2.2. Требования по размещению.....	76
3.1. Образец письма для школы	81
3.2. Упаковка инструментария	86
4.1. Форма наблюдения за учащимися	92
4.2. Форма предъявления тестов.....	96
4.3. Примеры вопросов для наблюдателей по обеспечению качества TIMSS	97
5.1. Форма отслеживания инструментария.....	100

ЗАДАНИЯ

7.1. Начало работы.....	125
8.1. Расчет размера выборки и распределение объектов для страты	151
8.2. Формирование ПСВ из 400 учащихся.....	158
8.3. Стратифицированная выборка школ без возвращения, сформированная по методу ВПР: распределение объектов в файлах по школам...	161
8.4. Стратифицированная выборка школ без возвращения, сформированная по методу ВПР: объединение файлов по школам и по распределению школ.....	162
8.5. Стратифицированная выборка школ без возвращения, сформированная по методу ВПР: отбор школ	163
8.6. Стратифицированная выборка школ без возвращения, сформированная по методу ВПР: идентификация подходящих классов	165
8.7. Стратифицированная выборка школ без возвращения, сформированная по методу ВПР: чистка фрейма выборки.....	167
8.8. Стратифицированная выборка школ без возвращения, сформированная по методу ВПР: чистка фрейма выборки: выбор одного класса из каждой школы.....	168
9.1. Ввод данных национальной оценки в кодovou книгу.....	190
10.1. Создание базы данных.....	193
10.2. Создание переменных в базе данных.....	199
10.3. Создание дополнительных полей в базе данных.....	202
10.4. Установка значения по умолчанию	205
10.5. Использование правила валидации и свойства валидирующего сообщения	207
10.6. Ввод данных по тестовым заданиям в поля базы данных	211
10.7. Создание формы.....	214

10.8. Изменение шаблона формы	216
10.9. Ввод данных в форму	218
10.10. Импорт данных в программу SPSS.....	224
11.1. Верификация данных в программе Excel.....	229
11.2. Использование команды Frequency (Частотность) в программе SPSS	234
11.3. Использование команды Frequency (Частотность) для нахождения пропущенных значений	237
12.1. Экспорт данных из SPSS в Access	244
12.2. Импорт данных по школам в Access	246
12.3 Создание простого запроса в приложении Access	248
13.1. Создание запроса «Поиск повторений» в приложении Access.....	258
13.2. Использование запроса «Поиск повторений» для поиска повторяющихся имен учащихся	263
14.1. Весовой коэффициент в простой случайной выборке из 400 учащихся	277
14.2. Высокий коэффициент в выборке школ и классов, сформированной по методу ВПР	280
14.3. Суммирование результатов тестирования в простой случайной выборке из 400 учащихся	282
14.4 . Суммирование результатов тестирования для дизайна выборки по методу ВПР	284
14.5. Коррекция весов на отсутствие ответов в простой случайной выборке из 400 учащихся	290
14.6. Коррекция весов на отсутствие ответов в выборке ВПР	296
15.1. Получение оценок по ПСВ из 400 учащихся	311
16.1. Оценка дисперсии по методу Джекнайф для выборки, сформированной по методу ВПР	323
16.2. Оценивание гендерных различий по результатам тестирования по математике	326

РИСУНКИ

6.1. Процент учащихся в желаемой, уточненной и достигнутой аудиториях	118
7.1 . Карта Сентца	124
8.1. Простая случайная выборка школ без возвращения	133
8.2. Систематическая случайная выборка школ	136
8.3. Кластерная выборка школ	137
8.4. Стратифицированная случайная выборка школ ...	143
8.5. Многостадийная выборка	158
8.6. Выдержка данных	164
8.7. Фрейм классов	166
П.А.1. Структура папок и файлов для формирования выборки	176
9.1. Образец обложки тестового буклета	185
9.2. Кодовая книга для анкет с демографической (биографической) информацией об учащихся	188
9.3. Кодовая книга по тестам для заданий по математике в 3 «А» классе	189
10.1 Шаблон для ввода данных (Access 2007)	192
12.1. Сообщение о монопольном доступе	254
13.1. Отображение повторяющихся записей	260
13.2. Документирование исправления ошибок в идентификаторах учащихся	261
13.3. Удаление записи	261
13.4. Одинаковые идентификаторы у двух учащихся	262
13.5. Документирование исправления ошибок в идентификаторах учащихся	262
Ш.А.1. Структура каталога файлов по очистке данных и управлению данными	271
IV.Г.1. Список доступных переменных	364
IV.Г.2. Зоны Джекнайф по программе WesVar	366
IV.Г.3. Повторные веса по программе WesVar	366
IV.Г.4. Создание меток в программе WesVar	368
IV.Г.5. Окно открытия файла в программе WesVar	369

ТАБЛИЦЫ

1.1. Выдержки из проектного плана национальной оценки	55
1.2. Контрольный список по финансированию национальной оценки	57
2.1. Преимущества и недостатки различных категорий персонала при предъявлении тестов.....	72
3.1. Форма по наблюдению за школами при проведении национальной оценки	83
3.2. Контрольный список по упаковке	88
5.1. Макет таблицы для ввода данных о преподавателях начальной школы	110
7.1. Важнейшие элементы фрейма выборки для национальной оценки.....	121
П.А.1. Описание содержимого папок.....	173
9.1. Объяснение наименований столбцов в кодовой книге	186
10.1. Типичные переменные, используемые или упоминаемые в национальном оценивании	198
Ш.А.1. Задания.....	270
Ш.А.2. Ответы к заданиям	270
14.1. Стратифицированная простая случайная выборка с равным распределением между стратами.....	278
14.2. Стратифицированная простая случайная выборка: городская и сельская популяции, размеры выборок и число ответивших	294
14.3. Стратифицированная простая случайная выборка: городская и сельская популяции, размеры выборок, число ответивших и вес, скорректированный на отсутствие ответов	294
14.4. Исследование школ: постстратификация распределения персонала по гендерному признаку	304
14.5. Оценки, полученные в исследовании и скорректированные для отсутствующих ответов....	305

14.6. Оценки в исследовании после коррекции для отсутствующих ответов до и после постстратификационной коррекции.....	308
17.1. Фрейм выборки с чередующимся порядком измерений размера от страты к страте	337
17.2. Фрейм выборки из 10 школ и соответствующие весовые коэффициенты для этих школ.....	338
17.3. Скорректированный фрейм выборки	339
17.4. Фрейм выборки	341
17.5 Измененный фрейм выборки	343
IV.Б.1. Данные по Сентцу, полученные по генеральной совокупности	348
IV.Б.2. Сравнение оценок, полученных по простой случайной выборке с использованием и без использования весов, с данными генеральной совокупности по состоянию на начало учебного года	348
IV.Б.3. Сравнение оценок, полученных для простой случайной выборки с использованием и без использования весов, с данными генеральной совокупности по состоянию на момент оценки.....	349
IV.В.1. Приближенная оценка выборочной дисперсии Y по методу повторных выборок.....	353
IV.В.2. Подготовка к определению дисперсии по методу расщепления выборки	356
IV.В.3. Оценивание выборочной дисперсии при использовании метода Джекнайф	358



ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ

Выход в свет в переводе на русский язык серии из пяти книг «Национальная оценка учебных достижений», подготовленной под эгидой Центра международного сотрудничества по развитию образования и Международного банка реконструкции и развития, представляет собой важную веху в реформировании системы образования Российской Федерации. Благодаря этому уникальному изданию учителя и преподаватели, методисты, руководители учебных заведений, специалисты органов управления ими, правительственные учреждения, да и все наше общество в целом получили надежный, объективный и, что весьма существенно, признанный в мире инструментарий оценки результатов обучения всех категорий учащихся с первого класса общеобразовательных школ до выпускного курса вузов.

Уместно предположить, что издание серии книг «Национальная оценка учебных достижений» на русском языке будет полезно для педагогических кадров и сотрудников органов управления систем образования стран – участниц СНГ. Тем более что во многих странах Содружества решаются те же проблемы, что и в России, а в некоторых из них широко используется русский язык, в том числе в сфере образования.

Известно, что оценка учебных достижений – неотъемлемый элемент учебного процесса в любом учебном заведении. Она всегда служила стимулом учебного труда, показателем его результатов и регулятором взаимоотношений тех, кто учится, и тех, кто учит. И тем не менее с древности до наших дней оценка учебных достижений носит преимущественно субъективный и относительный характер.

Как правило, педагог ставит оценки на основе суммы своих впечатлений об успеваемости обучаемого и результатов выполнения им конкретного задания, определяя оценочный балл с учетом сложившегося мнения об успеваемости других учащихся. Поэтому шкала оценок всегда носила и продолжает носить расплывчатый и почти недифференцированный характер. У нас в России это школьные оценки «5», «4», «3», а также «двойка» и «единица», которые в действительности находятся уже за шкалой оценки успеваемости. Во многих странах используется 10-балльная шкала оценок, а баллы выставляются в обратной последовательности, но суть повсюду одна и та же.

До тех пор, пока учебные достижения обучаемых не имели большого общественного значения, а оставались внутренним делом академических коллективов, устоявшиеся подходы к оценке и учету успеваемости воспринимались как нечто само собой разумеющееся. Но в XX веке ситуация стала меняться. В условиях все более широкого использования достижений научно-технического прогресса резко возросли требования к компетентности большинства категорий занятых, да и всего населения обществ, насыщенных знаниями и техникой. Успеваемость учащихся превратилась во все более влиятельный фактор развития цивилизации, экономического роста и личного успеха представителей вступающих в жизнь поколений.

Разумеется, это оказало влияние и на сферу образования, где встали задачи повышения объективности оценки учебных достижений обучаемых и обеспечения их соответствия потребностям общества и экономики. В ответ на эти новые задачи

в ряде стран – в Соединенных Штатах Америки, Великобритании, Франции и других вводится в практику тестирование учащихся школ и поступающих в высшие учебные заведения. Для разработки тестов и оценки их выполнения широко используются методы математической статистики и теории вероятностей. Создается стройная научная теория тестов, а в 40-х годах XX века складывается современная теория тестов, позволяющая получить более надежные и содержательные в информационном отношении данные об учебных достижениях учащихся.

Этот опыт приобретает институциональный характер, воспринимается другими странами и международными организациями. К настоящему времени во многих государствах, в том числе и странах СНГ, создаются и совершенствуются национальные системы оценки учебных достижений обучаемых, которые используются для управления развитием образования в этих странах – от реформирования учебных планов и программ до повышения квалификации преподавателей и создания отдельным категориям учащихся, показавших пробелы в знаниях, более благоприятных условий для занятий.

В советской России в 20-е годы – первой половине 30-х годов прошлого века тестирование также получило распространение и применялось не только для оценки учебных достижений учащихся, но и для выявления наиболее способных представителей подрастающего поколения и развития их творческих качеств. Но в конце 1930-х годов работы в этом направлении были свернуты, а их научная база подверглась критике, прежде всего по идеологическим мотивам.

Более чем сдержанное отношение к строгим методам оценки учебных достижений не пошло на пользу советской системе образования. Медалисты-отличники – выпускники школ с самым различным уровнем преподавания – по результатам всего лишь одного экзамена принимались в лучшие высшие учебные заведения Москвы, Ленинграда, Новосибирска

и других признанных центров высшего образования. Принимались, а потом многие из них не могли сдать первую сессию. Невозможно было даже поставить рядом выпускников разных школ, особенно центральных и удаленных, либо молодых специалистов, получивших образование по одной и той же специальности в разных вузах. В силу этих (и многих иных!) причин Советский Союз стал все заметнее отставать в темпах научно-технического развития и в производительности труда от других стран северного полушария. Так одна, казалось бы, неприметная и неочевидная проблема образования приобрела общенациональное значение и привела к растрате значительных человеческих и материальных ресурсов.

Смена государственно-политического и социально-экономического устройства России в начале 90-х годов XX века создала возможности и обусловила потребности в реформировании сложившейся в прошлом системы образования. В ходе реформ развернулся поиск новых подходов к оценке учебных достижений учащихся и студентов. Под влиянием сотрудничества с учебными заведениями зарубежных стран стал осваиваться международный опыт в этой области. Российские школы на регулярной основе вошли в число участников различных программ международного оценивания учащихся (PISA, PIRLS, TIMSS и др.).

Влиятельным фактором, способствующим более энергичному освоению вузами современных методов оценки учебных достижений студентов, явилось присоединение России к Болонскому процессу. Введение единого приложения к диплому о высшем образовании и основанной на общеевропейских принципах системы зачетных единиц, реализация компетентностного подхода к подготовке кадров, как и некоторые другие меры, реализуемые в странах – участницах Болонского процесса, в конечном счете опираются именно на достоверные и объективные методы оценки результатов обучения студентов.

В инициативном порядке и при поддержке органов управления образованием в стране стали создаваться научные учреждения, занявшиеся исследованиями проблематики качества обучения и подготовки кадров, педагогических измерений, психодиагностики и других аспектов определения и оценки учебных достижений. В частности, в системе Российской академии образования был организован Центр оценки качества образования, а в системе Министерства образования и науки – Федеральный институт педагогических измерений.

Но по-настоящему переломные последствия имел масштабный социально-экономический эксперимент по проведению единого государственного экзамена, объединившего выпускные экзамены в общеобразовательных учреждениях и вступительные экзамены в вузах. Он стимулировал дискуссию, охватившую не только педагогические круги, но и широкую общественность. Несмотря на выявленное в ходе этой дискуссии многообразие точек зрения, она подтвердила единство общественного мнения в том, что методы и результаты оценки учебных достижений должны носить точный, объективный и сопоставимый характер.

Создание в России системы национальной оценки учебных достижений – следующий этап реформирования образования в стране. Мы видим, что отправные предпосылки для этого уже заложены. Более того, в некоторых авторитетных вузах – Национальном исследовательском университете «Высшая школа экономики», Московской высшей школе социальных и экономических наук, Российском государственном педагогическом университете им. А.И. Герцена и других в магистратуре по профилю «Менеджмент образования» развернута подготовка кадров, способных выступать в качестве организаторов, ключевых специалистов и экспертов этой системы.

Незаменимым пособием для проведения всей этой работы призваны стать книги серии «Национальная оценка учебных достижений», которые будут особенно полезны для реализации

программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации педагогических кадров и специалистов органов управления образованием по тематике оценки знаний и менеджмента образования. В книгах серии со всей тщательностью обобщен национальный и международный опыт в этой области. По своей тематике они образуют логическую последовательность, одна за другой раскрывая основные стадии строительства национальной системы оценки учебных достижений, освещая ее принципы, методы, процедуры. В них приводится множество конкретных примеров успешного функционирования этой системы, а также анализируются типичные трудности и ошибки. Еще одна привлекательная сторона этого издания состоит в том, что в нем предлагается не какой-либо единый шаблон, а представлено широкое многообразие моделей, которые могут использоваться в зависимости от конкретной ситуации в стране, объемов финансирования, выделяемых на национальную оценку, способов использования ее результатов.

Все книги, вошедшие в серию, написаны понятным, хорошо воспринимаемым языком. Переводчикам и научным редакторам удалось сохранить это ценное качество английского оригинала в русской версии издания, которая практически полностью идентична своему прототипу. Думаем, что читатели будут благодарны всем, кто участвовал в подготовке перевода на русский язык, за хорошую работу, выполненную не только со знанием дела, но и со вкусом, творчески.

Что вправе ожидать от создания в России, да и в любой другой стране, национальной системы оценки учебных достижений?

Во-первых, появления нового источника достоверной информации о результатах обучения в отдельных учебных заведениях и их типах, предназначенной как для лиц, принимающих решения в сфере образования, так и для заинтересованных кругов общественности.

Во-вторых, создания условий для более целенаправленного проведения реформ в сфере образования в интересах обеспечения его более высокого качества и доступности на основе использования данных об учебных достижениях учащихся для улучшения работы образовательных учреждений и повышения эффективности учебного процесса.

В-третьих, совершенствования системы и практики управления образованием на всех уровнях и во всех звеньях, приближения его результатов к потребностям общества, личности и государства, нашедшим отражение в образовательных стандартах.

Книги серии «Национальная оценка учебных достижений» начали свой путь к читателю. Хотелось бы пожелать, чтобы они были благосклонно приняты своей читательской аудиторией и повлияли на практическую деятельность систем образования России и стран СНГ, а главное – способствовали бы повышению уровня учебных достижений учащихся наших государств.

В.А. Болотов,
вице-президент Российской
академии образования

И.Д. Фрумин,
руководитель международных
образовательных программ
Международного банка
реконструкции и развития России



ПРЕДИСЛОВИЕ

Измерение результатов обучения жизненно необходимо для мониторинга эффективности школьной системы и для улучшения качества образования. Данные о достижениях учащихся могут быть использованы для решения широкого круга вопросов по формированию политики и принятию решений в области образования, включая разработку и реализацию программ, нацеленных на улучшение качества обучения и усвоения учебного материала в классах, на выявление отстающих учеников, чтобы помочь им получить ту поддержку, в которой они нуждаются, и оказать соответствующую техническую поддержку там, где это нужнее всего.

Серия публикаций «Национальная оценка учебных достижений», в которой данная книга является третьей, посвящена описанию передовых процедур, которым необходимо следовать, чтобы гарантировать, что в ходе проведения широко-масштабной национальной оценки будут получены данные (такие как: шкалированные оценки по тестам и контекстная информация) высокого качества. Также целью данной серии является обсуждение проблем лицами, ответственными за разработку политики, принимающими решения, и других заинтересованными лицами в системе образования.

В первой книге данной серии описаны основные цели и функции национальной оценки учебных достижений. Эта книга также будет полезна тем, кто принимает решения в области образования. Вторая книга посвящена вопросам разработки двух типов инструментария по сбору данных при проведении национальной политики: тестов учебных достижений и анкет, предназначенных для получения контекстных данных.

Данная книга «Проведение национальной оценки учебных достижений» проливает свет на основные практические задачи, связанные с проведением широкомасштабной национальной оценки, и включает подробные пошаговые инструкции по вопросам логистики, формирования выборок, чистки данных и управления. Представленная вниманию читателей книга, также как и вторая и четвертая книги из этой серии, предназначена главным образом для групп, осуществляющих деятельность в странах с развивающейся экономикой и отвечающих за проведение национальной оценки.

Четвертая книга данной серии посвящена вопросам генерирования информации по тестовым заданиям и оценкам, а также установлению связей между тестовыми оценками и другими факторами, присутствующими в сфере образования. И наконец, в пятой книге рассмотрены такие вопросы, как составление отчетов на основании данных, полученных в результате национальной оценки, и использование полученных результатов для повышения качества образовательной политики и процесса принятия решений. Пятая книга должна оказаться особенно полезной для лиц, ответственных за подготовку отчетов по оценке или за передачу и использование данных, содержащихся в них.

По мере прочтения данной книги, читатель должен прийти к полному осознанию того, что успешное проведение национальной оценки – это непростая задача, требующая глубоких познаний, мастерства и ресурсов. В то же время исследование показало, что хорошо проведенная национальная оценка способна принести значительную пользу с точки зрения качества

информации об уровнях учебных достижений и о школьных и внешкольных факторах, которые могли бы помочь преумножить эти достижения. И наоборот, ценой плохо проведенной национальной оценки может оказаться неточная информация об уровнях учебных достижений и о связанных с ними факторах. Качественное проведение оценки способно повысить уверенность лиц, ответственных за разработку политики, и других заинтересованных лиц в достоверности информации, полученной благодаря проведению национальной оценки. Кроме того, она способна увеличить вероятность того, что лица, ответственные за разработку политики, и другие заинтересованные лица используют результаты национальной оценки, чтобы разработать разумные планы и программы, направленные на повышение качества образования и достижений учащихся в связи с обучением.

Маргерит Кларк,
главный специалист по образованию
Январь, 2012 г.



ОБ АВТОРАХ И РЕДАКТОРАХ

АВТОРЫ

Сильвия Акана – руководитель Программы по национальной оценке образовательного прогресса (NAPE) в Уганде. Ранее являлась преподавателем естественных наук в средней школе и ответственным членом Национального экзаменационного совета Уганды. Оказывала техническую поддержку Центру исследования экономической политики и фонду «Спасти детей» при проведении ими оценки. Является членом исполнительного комитета Международной ассоциации по оценке образования (IAEA) и вице-президентом Совета попечителей Центрального колледжа по подготовке преподавателей начальных школ в Лоро. Имеет степень магистра в области измерения и эвалюации качества образования.

Жан Дюмей – председатель консультативной группы Канадского национального статистического агентства и специалист по исследованию статистики. Особый интерес для него представляют вопросы оценки в сфере образования. В течение последних лет осуществлял наблюдение за формированием выборок и оцениванием при проведении Сравнительного исследования по подготовке учителей (TEDS-M) Международной

ассоциации по изучению педагогических достижений, а также за проведением Международного исследования преподавания и обучения (TALIS) Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Также выступал в качестве арбитра при формировании выборок при проведении ряда международных сравнительных исследований по оценке качества образования.

Крис Фримен – руководитель научно-исследовательских работ Австралийского совета по научным исследованиям в области образования. Особое внимание в своей деятельности уделяет различным аспектам широкомасштабных исследований, проводимых в большинстве австралийских штатах и территориях. Деятельность на национальном уровне включает участие в Программе по национальной оценке в области грамотности и действий с числами, в ряде исследований учебных планов в области естествознания, а также осуществление руководства при проведении программ ОЭСР. Также активно участвовал в национальных программах по мониторингу в странах Южно-Тихоокеанского региона и Ближнего Востока. Сфера профессиональных интересов: значимость прогнозирования при проведении широкомасштабных программ по национальной оценке.

Дж. Хьюард Гоф – специалист по статистике выборочных исследований. До недавнего времени занимал пост ведущего консультанта по статистике консультативной группы Канадского национального статистического агентства. Обладает значительным опытом в области разработки методологии исследований и предоставления консультаций по вопросам статистики, включая пятилетний опыт работы в Латиноамериканском демографическом центре ООН (CELADE). Предоставлял курсы по обучению статистическим методам, техникам формирования выборок и методологии анкетирования работникам Канадского национального статистического агентства и внешним клиентам по всей территории Канады, а также работникам национальных статистических бюро Колумбии,

Кубы, Эритреи, Перу и Замбии. Принимал участие в проектах по построению системы статистики в Буркина-Фасо.

РЕДАКТОРЫ СЕРИИ

Винсент Грини – консультант по вопросам образования. Ранее занимал пост ведущего специалиста Всемирного банка и осуществлял активную деятельность в странах Африки, Азии и Ближнего Востока. Также являлся преподавателем, научным сотрудником Центра исследований в области образования при Колледже святого Патрика в Дублине и был приглашен по программе Фулбрайта для чтения лекций в Западно-Мичиганском университете в Каламазу. Является членом Читального зала славы Международной ассоциации чтения. Сфера профессиональных интересов: проведение оценки, подготовка учителей, чтение и содействие социальной сплоченности посредством реформирования учебников.

Сара Дж. Хауи – директор Центра эвалюации и оценки, профессор Университета Претории в области образования. Осуществляла координацию мероприятий при проведении ряда программ международной оценки по грамотности чтения и знаний по математике, естественным наукам и информационно-коммуникационным технологиям. Помимо обучения лиц, проводивших исследования в ряде стран, являлась членом международных и национальных комитетов по вопросам мониторинга и эвалюации качества образования. Сфера профессиональных интересов: проведение широкомасштабной оценки, оценивание учащихся, проведение и эвалюация программ.

Томас Келлаган – консультант в области образования. Ранее являлся директором Центра исследований в области образования при Колледже святого Патрика в Дублине. Также являлся сотрудником Международной академии образования. Работал в университете города Ибадан в Нигерии и Королевском университете в Белфасте. Сфера профессиональных интересов:

проведение оценки и экзаменов, выявление и устранение недостатков системы образования и проблемы взаимосвязей между образованием и домашней обстановкой. Занимал пост президента Международной ассоциации по оценке образования. Участвовал в проектах по проведению оценки в Африке, Азии, Латинской Америке и на Ближнем Востоке.

Кейт О’Мелли – научный сотрудник Австралийского совета по научным исследованиям в области образования. Принимала активное участие при проведении серии программ по национальной оценке в Австралии; оценки грамотности по основам гражданского права, гражданства и ИКТ, осуществляемой один раз в три года; ежегодной Национальной программы по оценке грамотности и действий с числами (NAPLAN) и Базовой оценки знаний в области естественных наук в средней школе (ESSA). Осуществляла координацию австралийского сегмента при проведении Второго сравнительного исследования по применению информационных технологий в образовании (SITES) Международной ассоциации по изучению педагогических достижений (IEA), а также Международного исследования по вопросам школьного преподавания и обучения (TALIS) ОЭСР. Является соавтором докладов по этим двум проектам.



БЛАГОДАРНОСТИ

Серия публикаций под названием «Национальная оценка учебных достижений», в которой данная книга является третьим выпуском, подготовлена командой авторов и редакторов под руководством Винсента Грини (консультант Сети развития человеческого потенциала, группа по образованию, Всемирный банк) и Томаса Келлагана (консультант Центра исследований в образовании, Колледж святого Патрика, Дублин). В проекте также участвовали: Сильвия Акана (Национальный экзаменационный совет, Уганда), Пру Андерсон (Австралийский совет по научным исследованиям в области образования), Фернандо Картрайт (Канадское национальное статистическое агентство), Жан Дюмей (Канадское национальное статистическое агентство), Крис Фримен (Австралийский совет по научным исследованиям в области образования), Дж. Хьюард Гоф (Канадское национальное статистическое агентство), Сара Дж. Хауи (Университет Претории), Джордж Морган (Австралийский совет по научным исследованиям в области образования), Т. Скотт Мюррей (компания Data Angel Policy Research Inc., Канада), Кейт О'Мелли (Австралийский совет по научным исследованиям в области образования) и Джерри Шил (Центр исследований в образовании, Колледж святого Патрика, Дублин).

Общее руководство над подготовкой данной книги осуществляли: Руфь Кагиа (директор по вопросам образования, Всемирный банк), ее преемница Элизабет Кинг и Робин Хорн (менеджер Сети развития человеческого потенциала, Всемирный банк). В качестве инициатора проекта выступил Роберт Праути, менеджер Сети развития человеческого потенциала, Всемирный банк, который также руководил проектом до августа 2007 года. Начиная с августа 2007 года руководство над выпуском данной книги осуществляла Маргерит Кларк, представившая рецензию к этой книге и подготовившая издание к выпуску.

Мы выражаем благодарность за особый вклад в работу группы экспертов, а именно: Олу Битону (Бостонский колледж), Зеуду Джебрекидану (консультанту по оценке, Эфиопия), Еуженио Гонсалезу (Служба образовательного тестирования), Кельвину Грегори (Ученый совет Южного Нового Уэльса), Луису Риззо (компания Westat) и Карлосу Рохасу (Всемирный банк). Маргерит Кларк и Робин Хорн представили дополнительные, весьма ценные комментарии.

Хилари Уолш оказала значительную помощь при подготовке рукописей данного материала. Также проект получил ценный вклад и поддержку от Питера Арчера, Джунг-Хван Чоя, Мери Рохан, Ханса Уоджемейкера и Ханы Йошимото.

Особую благодарность мы выражаем Австралийскому совету по научным исследованиям в области образования, Международной ассоциации по оценке образовательных достижений и Национальному агентству по статистике Канады за разрешение воспроизвести принадлежащие им материалы.

Процессы по редактированию, оформлению и выпуску книги координировали Дженис Тутен и Паол Скалабрин, сотрудники отдела публикаций Всемирного банка, а печать книги – Нора Ридольфи. Австралийский совет по научным исследованиям в области образования, Программа партнерства Нидерландского банка, Центр исследований в области образования (Дублин), Ирландский образовательный доверительный фонд, Национальное агентство по статистике Канады и Российская программа содействия образованию в целях развития (READ) оказали значительную поддержку при подготовке данной серии книг к публикации.



СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВПР	Вероятность, пропорциональная размеру
МЧШ	Мера численности школ
НК	Национальный координатор
НРК	Национальный руководящий комитет
ОМРВ	Оценка по методу расщепления выборки
ПЕВ	Первичная единица выборки
ПСВ	Простая случайная выборка
ССВ	Систематическая случайная выборка
СУБД	Система управления базами данных
ESSA	Базовая оценка знаний в области естественных наук в средней школе
IAEA	International Association for Educational Assessment: Международная ассоциация по оценке образования
ID	Идентификатор
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement: Международная ассоциация по оценке образовательных достижений

ISCED	International Standard Classification of Education: Международная стандартная классификация образования
NAMA	National Assessment of Mathematics Achievement: Национальная оценка достижений по математике
NAPE	Программа по национальной оценке образова- тельного процесса
NAPLAN	Национальная программа по оценке грамотности и действий с числами
PASW	Predictive Analytic Software: Программное обеспе- чение для упреждающего анализа
SAS	Statistical Analysis Software: Программное обеспе- чение для статистического анализа
SITES	Второе сравнительное исследование по примене- нию информационных технологий в образовании
SPSS	Statistical Package for Social Sciences: Статистический пакет компьютерных программ для социальных наук
SUDAAN	Survey Data Analysis: Анализ выборочных данных
TALIS	Международное исследование преподавания и обучения
TEDS-M	Сравнительное исследование по подготовке учителей
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study: Международное исследование тенденций в математическом и естественнонаучном образо- вании



ВВЕДЕНИЕ

Начиная с 90-х годов XX века основным лейтмотивом образовательной политики по всему миру стала важность получения достоверной информации, свидетельствующей об уровне качества образования, причем не только с точки зрения обучения, но и с точки зрения знаний учащихся. В течение длительного времени свидетельства, основанные, скорее, на субъективных ощущениях, а не на реальных фактах, говорили о том, что многие дети получают слишком мало пользы от учебы в школе, особенно если их школьный опыт ограничивается лишь несколькими годами знакомства с системой образования. Однако сегодня многие правительства признают, что получение более объективных и систематизированных данных о том, каким образом успешные школы «превращают» свои ресурсы в знания учеников, является жизненной необходимостью. Эти данные необходимы для того, чтобы:

а) получить реальную картину уровня учебных достижений в стране, особенно это касается основных дисциплин;

б) сравнить уровни достижений различных субпопуляций (например, мальчиков и девочек, представителей различных языковых или этнических групп, представителей городского и сельского населения и т.п.), так как эти данные могут серьезно повлиять на вынесение выводов о беспристрастности системы;

в) отметить изменения по прошествии некоторого времени;

г) представить основания для вынесения политических и управленческих решений по выделению ресурсов.

Процедура, которая используется для оценки учебных достижений на различных уровнях системы образования, называется национальной оценкой. Управление национальной оценкой является сложной задачей, требующей наличия разнообразных навыков и средств. В основе оценки лежит сбор данных по школам. Это делается главным образом через получение ответов от учащихся, принадлежащих к различным группам, с использованием инструментария по оценке и анкет. Однако мероприятия по оценке начинаются задолго до начала сбора данных и заканчиваются гораздо позднее его завершения. Для начала необходимо назначить конкретное учреждение, несущее ответственность за сбор данных, принять соответствующие решения, связанные с политикой и исследованиями, разработать и апробировать тесты и анкеты. Кроме того, в ходе подготовки к реальному проведению тестирования необходимо сформировать популяции и выборки школ и учащихся, вступить в контакт со школами, а также назначить и обучить администраторов по тестированию. После предъявления тестов необходимо затратить немало времени и усилий на то, чтобы подготовить полученные данные к анализу, провести анализ, составить отчеты и огласить данные о результатах оценки.

Начиная с 1990 года многие системы образования возлагали всю ответственность за проведение национальной оценки на самих себя, однако лишь немногие из них обладали тем широким диапазоном технических навыков, который необходим для того, чтобы успешно решить ряд связанных с оценкой задач.

В результате во многих случаях оценка была проведена некачественно. Серия публикаций «Национальная оценка учебных достижений», в которой данная книга является третьим выпуском, разработана для того, чтобы тщательно рассмотреть различные аспекты оценки, чтобы повысить качество национальной оценки. В центре внимания данной книги находятся передовые процедуры, которым необходимо следовать, чтобы ввести различные компоненты оценки в действие. Это, в свою очередь, необходимо для гарантии того, что в результате оценки будет получена информация самого высокого качества, а также для того, чтобы решить проблемы, с которыми сталкиваются лица, ответственные за разработку политики, лица, принимающие решения, и другие заинтересованные лица системы образования.

В первой книге «Оценка образовательных достижений на национальном уровне» (Грини и Келлаган, 2008) рассматриваются ключевые понятия национальной оценки и процедуры, связанные с ней. Она предназначена главным образом для лиц, ответственных за разработку политики, и лиц, принимающих решения в сфере образования. В ней освещаются такие вопросы, как цели и основные особенности национальной оценки, причины, по которым должна осуществляться оценка, и основные решения, которые необходимо принять при разработке и планировании оценки. Также в книге рассматриваются различные аспекты международной оценки учебных достижений, имеющей много общего с национальной оценкой с точки зрения применяемых процедур (таких как: формирование выборки, предъявление тестов и методы анализа).

Во второй, третьей и четвертой книгах приведены пошаговые инструкции по планированию и проведению национальной оценки и анализу данных, собранных в ходе оценки. Эти книги предназначены главным образом для групп, ответственных за проведение оценки и работающих в условиях развивающихся стран. Во второй книге «Разработка тестов и анкет для нацио-

нальной оценки учебных достижений» (Андерсон и Морган, 2008) представлено описание процесса по разработке тестов учебных достижений, а также анкет и инструкций по предъявлению теста. К книге прилагается CD-диск с заданиями для тестов по оценке учебных достижений и анкет, разработанных в ходе проведения различных национальных и международных оценок. Также на диске приведены инструкции по предъявлению тестов.

Четвертая книга «Анализ данных национальной оценки учебных достижений» (Картрайт и Шил, ожидается публикации) состоит из двух частей. Первая часть разработана так, чтобы помочь аналитикам провести базовый анализ данных, собранных в ходе национальной оценки. Вторая часть книги освещает различные аспекты генерирования данных на уровне заданий с использованием как классической, так и современной теории тестирования. (Под современной теорией понимается понятие: *Item Response Theory*, см.: *Крокер Л.* Введение в классическую и современную теорию тестов / Линда Крокер, Джеймс Алгина, М.: Логос, 2010. – Примеч. ред.)

В пятой книге «Использование результатов национальной оценки учебных достижений» (Келлаган, Грини, Мюррей, 2009), которая является последней книгой в данной серии, представлена инструкция по описанию результатов национальной оценки в технических отчетах, пресс-релизах и на брифингах для лиц, ответственных за разработку политики, а также в отчетах для учителей и групп специалистов. Также в ней обсуждается, каким образом результаты национальной оценки могут быть использованы в политике и управлении системой образования для воздействия на учебные планы и преподавание в классах и для поднятия уровня общественного сознания в вопросах образования. Материал этой книги будет особо полезен для: а) лиц, ответственных за подготовку отчетов, а также за оглашение и распространение результатов оценки; б) лиц, использующих результаты оценки (т.е. лиц, ответственных за

разработку политики, менеджеров системы образования и работников школы).

Данная книга «Проведение национальной оценки учебных достижений» так же, как и вторая и четвертая книги, посвящена практическим задачам, связанным с реализацией широкомаштабной программы по национальной оценке. Книга состоит из четырех частей. В первой части «Логистика национальной оценки» представлен обзор мероприятий, связанных с проведением национальной оценки: организация и реализация основных мероприятий по оценке, комплектация персонала и ресурсов, необходимых для этого, и решение задач, которым необходимо уделить внимание после сбора данных.

Во второй части «Методология формирования выборок по школам» приведено описание методологии формирования такой выборки учащихся, которая отражала бы всю совокупность учащихся системы образования. Также в ней описаны принципы формирования выборки и пошаговые процедуры, применимые практически для любой национальной оценки. Читатель сможет в полной мере освоить процедуры формирования выборки, выполнив задания учебного материала, реалистичные по своей природе, и проверить свои знания, сверив решение этих заданий со скриншотами и файлами данных.

Приложенный к книге CD-диск содержит файлы данных. Чтобы воспроизвести шаги демонстрационной оценки, пользователь должен приобрести программу SPSS (Statistical Package for Social Sciences: статистический пакет компьютерных программ для социальных наук) с модулем расширения по комплексной выборке (Complex Samples add-on module) и программу WesVar компании Westat. Программу WesVar и руководство по использованию этой программы можно загрузить через сайт компании Westat. Описание действий по определению популяции сопровождается шагами по созданию фрейма выборки. В заданиях, приведенных в материале кни-

ги, используются данные по небольшой воображаемой стране (Сентц). В завершение этой части книги приведено описание основных понятий и методов формирования вероятностной выборки.

В третьей части «Подготовка и валидация данных и управление ими» описаны процедуры по очистке данных, собранных в ходе национальной проверки, и по управлению ими. Эти процедуры являются важнейшим компонентом процесса по обеспечению качества. Здесь также рассматриваются действия по экспорту и импорту данных (т.е. по обеспечению доступа к этим данным в формате, приемлемом для пользователя статистических программ, таких как: Microsoft Access, SPSS, WesVar или Microsoft Excel). Эта часть книги предназначена главным образом для того, чтобы группа по проведению национальной оценки, ознакомившись с материалом, смогла разрабатывать и выполнять систематические процедуры и обеспечивать точность и достоверность данных оценки.

Следующий шаг после формирования выборки, предъявления теста, ввода данных и очистки данных заключается в подготовке данных для анализа. В четвертой части «Взвешивание и определение оценок и выборочных ошибок» описана серия важных шагов, которые необходимо предпринять до проведения анализа, включая расчеты, калькуляцию, использование весов и оценивание. Задания построены на основании выполненной ранее работы и системы данных по Сентц (см. часть II). В разделе по подсчету оценок описано, каким образом находить оценки и ошибки выборок при формировании таких простых и комплексных выборок, как в примере с Сентц. В конце главы обсуждаются особые вопросы, связанные с неполучением ответов и со школами с большой или малой численностью учащихся.

Процедуры, описанные в данной книге (а также во второй и четвертой книгах), были разработаны с целью обеспечения качества национальной оценки. Важность применения подхо-

дящих процедур неоднократно обсуждается в первой части при описании различных компонентов оценки, а именно:

- формирования компетентной группы для проведения оценки;
- решения вопросов, связанных с комплектацией персонала, объектов и оборудования, необходимых для проведения широкомасштабного исследования;
- мониторинга качества заданий, написанных авторами заданий;
- обучения лиц, которые будут заниматься сбором данных в школах, и наблюдения за их работой;
- мониторинга точности оценивания тестов и ввода данных;
- обеспечения того, чтобы статистический анализ данных, собранных в ходе оценки, был связан с проблемами, с которыми сталкиваются лица, ответственные за разработку политики, менеджеры системы образования и другие заинтересованные лица.

Качество некоторых компонентов национальной оценки нередко воспринимают как должное, так как бытует мнение, что персонал, отвечающий за эти компоненты, уже обладает всем необходимым мастерством. Но это предположение не всегда обосновано. Например, можно предположить, что лица, имеющие опыт планирования государственной экспертизы, уже обладают всеми необходимыми навыками для проведения национальной оценки, но на самом деле при разработке тестов для выбора учащихся и при разработке тестов для описания уровней достижений системы образования используются совершенно другие подходы. Независимо от окружения, знаний или навыков персонала, который будет осуществлять национальную оценку, всегда существует потребность в проведении исследований или обзора, возможно, путем привлечения внешнего консультанта, чтобы оценить качество некоторых компонентов оценки (например, тестов, используемых для

оценки учебных достижений, или уместности используемых процедур формирования выборки).

Обеспечение качества требует спланированных и систематических действий в качестве свидетельства того, что национальная оценка была проведена в соответствии с высокими профессиональными стандартами. В пятой главе первой книги данной серии «Оценка образовательных достижений на национальном уровне» определен круг вопросов, связанных с уверенностью заинтересованных лиц в результатах оценки. Чтобы укрепить эту уверенность, были разработаны мероприятия для пяти компонентов национальной оценки (планирование оценки, проведение оценки, анализ данных, составление отчетов, оглашение и использование результатов). Также были определены общие ошибки для каждого компонента при проведении национальных оценок. Эти данные можно применить для составления контрольного списка, который может использовать группа по проведению национальной оценки, чтобы оценить качество своей работы.

Особые меры по обеспечению качества обычно являются неотъемлемой частью некоторых компонентов национальной оценки, таких как: разработка тестов, предъявление тестов в школах, получение оценок по тестовым заданиям, ввод и очистка данных. Меры по обучению разработчиков тестов и лиц, которые будут заниматься оцениванием тестов, а также меры по мониторингу качества оценивания тестовых заданий описаны во второй книге данной серии «Разработка тестов и анкет для национальной оценки учебных достижений». Вопросы обеспечения качества при предъявлении тестов в школах заслуживают особого внимания, так как в этой области легко отклониться от стандартов. Эти вопросы рассматриваются в четвертой главе данной книги. Процедуры по решению проблем при вводе данных, очистке данных и управлении данными описаны в третьей части (в главах 9–13).

Хотя стандарты по проведению национальной оценки уже установлены, лица, ответственные за ее проведение, время от времени будут нуждаться в независимом суждении (например, при формировании выборки или проведении анализа). Кроме того, иногда им будет необходимо получить совет от более опытных практикующих специалистов при формировании заключений. И они должны быть всегда готовы к пересмотру собственной практики в свете новых знаний и технологий, которые неизбежно появятся в ближайшие годы.

Ссылки

1. Первое программное обеспечение для SPSS, разработанное в 2009–2010 годах, носило название PASW (Predictive Analytic Software: программное обеспечение для упреждающего анализа).
2. Сайт компании Westat:
http://www.westat.com/westat/statistical_software/WesVar/index.cfm.

ЧАСТЬ

I

ЛОГИСТИКА НАЦИОНАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ

САРА ДЖ. ХАУИ, СИЛЬВИЯ АКАНА

В первой части представлен обзор задач, связанных с проведением национальной оценки. В ней обсуждается важность национального руководящего или консультативного комитета, состоящего из представителей основных заинтересованных сторон системы образования, способного существенно повлиять на разработку, планирование и проведение оценки и оглашение результатов по ней. Кроме того, в первой части обсуждаются вопросы, связанные с персоналом, объектами и оборудованием, необходимым для проведения национальной оценки, а также мероприятия по подготовке к оценке, предъявлению тестов в школах и последующему администрированию. На различных этапах оценки необходимо принимать различные решения, которые часто зависят от местных условий, но используемые процедуры должны в любом случае соответствовать базовым стандартам, иначе качество оценки будет слишком низким, и, как следствие, ценность полученных результатов будет слишком мала.

Многие темы, рассматриваемые в первой части, обсуждаются более детально в последующих частях данной книги, а также в других выпусках этой серии.

ГЛАВА

1

ПОДГОТОВКА К НАЦИОНАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ: ДИЗАЙН И ПЛАНИРОВАНИЕ

В данной главе приводятся основные вопросы, которые необходимо рассмотреть при планировании процесса осуществления национальной оценки. Особое внимание уделяется важности учреждения комитета по надзору над планированием и реализацией этого плана. Также здесь описаны основные проблемы планирования и составления бюджета национальной оценки.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ РУКОВОДЯЩИЙ КОМИТЕТ

Довольно часто (хотя и не всегда) при проведении национальной оценки учебных достижений Министерство образования учреждает национальные руководящие комитеты (НРК) или консультативные комитеты для надзора за планированием и осуществлением мероприятий по национальной оценке. Создание подобных комитетов дает ряд преимуществ. Во-первых, комитет способен придать национальной оценке особый статус и значимость в глазах представителей правительственных учреждений, учреждений по подготовке преподавателей, организаций, которые представляют интересы преподавателей, и других ключевых лиц в профессиональном сообществе. Во-вторых, коми-

тет способен внести особый вклад в определение круга ключевых стратегических вопросов, которые необходимо учитывать при проведении оценки. В-третьих, комитет может быть использован в качестве канала связи между заинтересованными кругами и лицами в сфере образования. Это особенно важно как для планирования мероприятий по национальной оценке, так и для увеличения вероятности того, что ее результаты сыграют важную роль в формировании стратегии и принятии решений. В-четвертых, НРК может оказать содействие в урегулировании административных и финансовых проблем, которые могут возникнуть в ходе проведения оценки. В-пятых, комитет может сыграть значительную роль при улаживании возможных негативных реакций по отношению к национальной оценке со стороны политиков, которые могут опасаться того, что публикация полученных сведений повлечет за собой политические дебаты, способные представить их деятельность в невыгодном свете, или со стороны преподавателей, которые могут воспринять национальную оценку как новую форму контроля над ними.

В различных системах образования НРК может иметь различную структуру. Это зависит от организации системы образования и от структуры управления в образовании. Вполне можно ожидать, что в состав комитета войдут представители министерства образования (специалисты по политическому анализу или специалисты по программам обучения), а также работники агентств по проведению оценки, преподаватели, специалисты по подготовке преподавателей, родители учащихся школ и представители основных этнических, религиозных и лингвистических групп (см. книга 1: «Оценка образовательных достижений на национальном уровне»).

Размеры комитета должны отражать потребности в нахождении баланса между минимальным числом заинтересованных лиц, которые должны быть в нем представлены, и затратами средств и усилий по организации заседаний комитета. Последнее особенно справедливо для стран, где члены комитета должны

будут совершать дальние поездки и на протяжении длительного времени участвовать в заседаниях. В первой книге данной серии было отмечено, что число заседаний НРК должно быть ограниченным. По всей видимости, потребность в проведении заседаний наиболее высока на начальном и конечном этапах оценки.

ДИЗАЙН МЕРОПРИЯТИЙ ПО НАЦИОНАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ

Группа, назначенная для проведения оценки, должна тесно сотрудничать с НРК (если он был учрежден) с самого начала работы. Группа по проведению национальной оценки и НРК, а также учреждения, финансирующие оценку (как правило, в этой роли выступают министерства образования), должны прийти к согласию в отношении целей, общей структуры и масштабов оценки. При этом они должны учитывать размеры имеющихся ресурсов, включая персонал и бюджет. Составление проекта следует поручить НРК или группе по проведению национальной оценки. Планирование должно предусматривать решение следующих задач:

- определение круга политических вопросов, которые необходимо рассмотреть;
- определение целевой популяции для оценки;
- определение того, должна ли оценка базироваться на отдельной выборке или на данных по всей целевой популяции (согласно данным переписи);
- определение областей учебных программ или конструкторов, подлежащих оценке (конструктор – переменная или переменные измерения. – Прим. ред.);
- описание инструментария по сбору данных (тестов и анкет), а также методов, которые должны быть использованы при сборе данных;
- назначение лиц, ответственных за разработку тестов и анкет;
- определение конкретных вопросов, которые должны быть решены путем анализа;

- назначение лиц, ответственных за подготовку итоговых отчетов и иных документов (например, предназначенных для высокопоставленных должностных лиц), и определение количества копий каждого отчета;
- определение сферы распространения деятельности для получения данных о пригодности образовательной системы при ее оценивании.

В ходе планирования исследований также необходимо уточнить, существует ли необходимость в мониторинге изменений с течением времени. Если эта необходимость существует, то наблюдение должно осуществляться путем проведения повторяющегося оценивания. Также важно определить, должна ли оценка включить анализ информации по одному уровню обучения или она должна охватывать несколько уровней, так как иногда возникает необходимость в получении информации об учебных достижениях на различных уровнях образовательной системы. Кроме того, следует принять во внимание размер бюджета, который должен быть выделен на эти цели, и возможность организации бесплатной службы поддержки.

ПЛАНИРОВАНИЕ

Подробный план по осуществлению национальной оценки должен быть выстроен на основании общего замысла и являться его отражением. Проектный план – это документ, описывающий мероприятия, задачи, сроки, временные рамки и состав участников. В плане должны быть предусмотрены следующие моменты:

- масштабы национальной оценки;
- основные мероприятия и задачи;
- ресурсы, выделяемые для каждого мероприятия (в том числе ответственные за их проведение лица);
- график работ с указанием даты начала и даты завершения каждого мероприятия.

Этот план должен служить в качестве руководства для реализации всего проекта и являться основанием для мониторинга его прогресса. Например, НРК может использовать этот план, чтобы следить за расхождениями между плановыми и фактическими сроками завершения работ. Это, в свою очередь, должно способствовать эффективному управлению процессом оценки.

В табл. 1.1 приведен пример разбивки проектного плана, разработанного для ЮАР. Полный план включает гораздо больше мероприятий, чем представлено в таблице, и охватывает период с начала 2004 года по декабрь 2006 года.

План проведения национальной оценки должен также учитывать сроки финансирования. Действия по найму персонала и приобретению услуг и оборудования совершенно бессмысленны при отсутствии гарантий получения средств на периодические издержки и капитальные вложения.

Нередко в планах по национальной оценке указываются нереальные временные рамки. Однако при составлении планов, особенно в развивающихся странах, следует предусмотреть возможность возникновения различных проблем, связанных с задержками при найме персонала; затруднениями при поиске квалифицированных специалистов; получением обновленных и точных данных о школах и о числе учащихся; необходимостью обучения местных сотрудников некоторым приемам (написанию заданий, формированию выборок и проведению статистического анализа); апробацией и разработкой окончательных вариантов тестов достижений; получением разрешений на проведение тестирования и анкетирования; накоплением материалов; верификацией данных. Очевидно, что определение временных рамок на основании результатов международных исследований в области учебных достижений или исследований, проводившихся в промышленно развитых странах, в данном случае совершенно неуместно. Это связано с тем, что при проведении подобных исследований специалисты, как правило, не сталкиваются с такими проблемами, как отсутствие

систем коммуникаций и транспорта, сбои в поставках электроэнергии, и другими проблемами, которые уменьшают время, выделенное на решение проблем национальной оценки.

БЮДЖЕТИРОВАНИЕ

Для успешного проведения широкомасштабных оценок очень важно располагать соответствующим бюджетом и достаточным финансированием. Все усилия по проведению национальной оценки могут провалиться из-за дефицита бюджета. В настоящее время не существует установленной формулы для подсчета расходов на национальную оценку. Но группа по проведению национальной оценки может начать работу с грубой оценки бюджета для различных фаз проекта, а затем приступить к ее улучшению. Планы по оценке должны отражать имеющийся в наличии бюджет. В качестве альтернативы можно заранее установить бюджет, а в дальнейшем осуществлять корректировки в нем. Эксперты по проведению оценки и лица, принимающие решения по вопросам финансов, должны по возможности принимать участие в обсуждении вопросов бюджетирования.

При разработке бюджета в план оценки должны быть включены все основные мероприятия и сроки их исполнения. Для каждой отдельной позиции плана (т.е. для основных и второстепенных мероприятий и задач) должны быть определены расходы (см.: Грини и Кэллахан, 2008; Айлон, 1996). На завершение этого процесса может потребоваться несколько дней. В каждой отдельной стране условия и затраты различаются. Как правило, при планировании бюджета учитываются нормы оплаты труда за выполнение конкретных задач в данной стране. В некоторых случаях при недостаточной квалификации персонала в ключевых профессиональных сферах (таких как статистический анализ) можно провести дополнительную корректировку. Также необходимо предусмотреть резерв бюджета на случай возможного увеличения размера оплаты труда

ТАБЛИЦА 1.1

Выдержки из проектного плана национальной оценки

Основные и второстепенные мероприятия	Продолжительность	Кол-во часов	Дата начала	Дата завершения	Ответственное лицо
Запланировать и собрать заседание НРК	1 месяц	40	05/01/04	05/02/04	
Определить круг участников проекта и связаться с ними					
Определить подходящую дату для заседания					
Организовать приезд, размещение, встречу и питание участников заседания					
Разослать приглашения					
Определить структуру оценки	1 месяц	120	05/01/04	05/02/04	
Определить выборку школ	2 месяца	160	05/02/04	05/04/04	
Выявить целевую популяцию					
Получить в департаменте образования информацию по школам					
Подготовить процедуры по определению выборки среди школ, а также внутри школ					
Описать выборку					
Придать выборке окончательную форму					
Разработать инструментарий	4 месяца	640	20/02/04	30/06/04	
Разработать, отредактировать и окончательно оформить тестовые задания и правила оценивания					

Окончание табл. 1.1

Основные и второстепенные мероприятия	Продолжительность	Кол-во часов	Дата начала	Дата завершения	Ответственное лицо
Определить круг авторов заданий					
Утвердить авторов заданий					
Обучить авторов заданий					
Подготовить предварительные варианты тестовых заданий и инструкций по предъявлению теста					
Провести экспертизу тестовых заданий					
Провести апробацию тестовых заданий					
Разработать руководство по оцениванию					
Получить оценки по тестовым заданиям					
После формализованной экспертизы выбрать окончательный набор тестовых заданий и сформировать выборку заданий					
Завершить иллюстративный материал и протестировать схему					
Определить время, отведенное на каждый тест					
Подготовить инструкцию по предъявлению теста и инструкцию по подсчету баллов					

Источник: выдержка из работ Хоуи (2004).

в период проведения оценки (который обычно составляет два или три года), инфляции и возникновения непредвиденных обстоятельств (непредвиденных расходов).

Контрольный список по финансированию

В контрольном списке, представленном в табл. 1.2, приведены основные статьи расходов, которые обычно связаны с проведением национальной оценки. Так как условия в отдельных странах различаются, некоторые пункты при осуществлении оценки могут оказаться неуместными. В некоторых странах расходы по сбору данных в целях национальной оценки составили до 50 % бюджета, тогда как в одной стране расходы на регистрацию данных составили около 20 % от общего бюджета. Расходы уже существующих учреждений должны быть определены в самом начале процесса. Например, Министерство образования может понести расходы по оплате времени работы школьных инспекторов, затрачиваемого на предъявление инвентаря оценки, а национальное бюро переписи населения может обеспечить услуги эксперта по формированию выборки.

ТАБЛИЦА 1.2

Контрольный список по финансированию национальной оценки

Статьи расходов	Источники финансирования		
	Специальные фонды для финансирования национальной оценки	Другие фонды	Источники финансирования отсутствуют
Персонал			
Объекты и оборудование			
Разработка структуры оценки			

Окончание табл. 1.2

Статьи расходов	Источники финансирования		
	Специальные фонды для финансирования национальной оценки	Другие фонды	Источники финансирования отсутствуют
Планирование и разработка инструментария			
Обучение (например, написание заданий или сбор данных)			
Апробация			
Перевод			
Печать			
Национальный руководящий комитет			
Местные передвижения (в школы)			
Сбор данных			
Оценка данных (для заданий с открытым ответом)			
Регистрация данных			
Обработка и верификация данных			
Анализ данных			
Составление отчетов			
Печать отчетов			
Пресс-релизы и информирование аудитории			
Конференция по результатам оценки			
Расходные материалы			
Связь			
Дальнейшие мероприятия			

Источник: скомпилировано автором.

ПЕРСОНАЛ, ОБЪЕКТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ

Если полностью согласиться с идеей о том, что национальная оценка проводится с целью получения валидной информации о достижениях учащихся в системе образования, становится очевидным, что решения, касающиеся персонала, проводящего оценку, а также объектов и оборудования, в которых он нуждается, на самом деле очень важны. Можно ожидать появления всевозможных проблем, если персонал недостаточно компетентен или если имеющихся в наличии объектов и оборудования недостаточно. К примеру, могут возникнуть следующие ситуации: используемый тест не дает валидную и надежную информацию об учебных достижениях по оцениваемому учебному плану или конструкту; отобранные выборки недостаточно полно отражают целевую аудиторию; тесты выполняют не те студенты, которых отобрали для оценки; администраторы по тестированию недостаточно точно выполняют инструкции, разработанные для предъявления тестов; данные, собранные в школах, вводятся в базу данных неправильно; статистический анализ данных может быть не адекватным; заключения выведены произвольно (например, это касается причинно-следственных связей); в отчетах приведено недостаточно данных по методическим аспектам

обучения, содержанию тестов учебных достижений, использованным методам или случайным и систематическим ошибкам приближенных оценок. В данной главе описаны принципы подбора и расстановки персонала и основных объектов и оборудования, необходимых для проведения национальной оценки для предотвращения возникновения подобных проблем, чтобы способствовать обеспечению качества экспериментальных данных. Планирование контроля качества должно начинаться одновременно с планированием проекта.

ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

Общий принцип подбора персонала заключается в том, что сотрудники должны не просто иметь специальные навыки, но и быть преданы своему делу, иметь широкий кругозор, быть внимательными к деталям и быть готовыми к тому, чтобы посвятить работе дополнительное время, помимо обычного рабочего графика. Если судить с точки зрения технического соответствия и эффективности персонала, то эти качества гораздо важнее, чем ранг в правительственном департаменте или академическом заведении.

Объем финансирования, выделенного на проведение национальной оценки, в значительной степени влияет на количество основных штатных сотрудников и на уровень их квалификации. Планы по разработке или планированию оценки могут помочь прояснить роли и функции штатных сотрудников. Таким образом, определение целевой аудитории (например, определенного класса в школе) и предметных областей учебного плана или конструкторов, подлежащих оценке, укажет на то, какими знаниями и навыками должны обладать авторы заданий. Решение о проведении оценки на какой-либо выборке выявит потребность в привлечении лица, владеющего навыками формирования вероятностных выборок. Некоторые сотрудники (например, авторы заданий, администраторы

по тестированию или персонал по вводу данных) будут привлекаться на временной основе на различных этапах работы. В данном разделе приведено описание роли ключевых или наиболее важных сотрудников (например, национального координатора), а также роли дополнительного персонала (например, администраторов по тестированию), который будет задействован при проведении оценки.

Национальный координатор

Национальный координатор (НК) должен осуществлять общее направление работ и руководить проектом на всех этапах планирования и проведения национальной оценки. НК должен добиваться того, чтобы оценка:

- давала ответы на ключевые политические вопросы, которые запрашивают министерства;
- была адекватной с методической точки зрения;
- была проведена вовремя и в пределах бюджета.

НК должны пользоваться уважением в образовательном сообществе и иметь доступ к ключевым заинтересованным лицам в образовании и основным источникам финансирования. Они должны обладать способностью к видению общей картины. НК избираются из членов советов по государственным экзаменам или работников национальных министерств образования, университетов или научно-исследовательских институтов. НК должны быть знакомы с ключевыми понятиями теории педагогических измерений и с учебным планом или конструктором, подлежащими оценке. Они должны иметь большой опыт в разработке тестов, а также в области управления проектами и координации деятельности больших групп людей. Также необходимо обладать лидерскими качествами и коммуникативностью. Круг основных обязанностей НК может включать:

- осуществление связи с национальными организациями и учреждениями, связанными с образованием, и предоставление отчетов национальному руководящему комитету;
- управление персоналом и бюджетом на каждом этапе оценки;
- обучение авторов заданий и ознакомление руководства с их работой;
- коррекцию тестов, анкет и других связанных с оценкой материалов с целью преобразования содержания, чтобы они не приводили к систематическим ошибкам при измерении (например, по отношению к учащимся мужского или женского пола, городским или сельским жителям или учащимся, принадлежащим к отдельным этническим группам);
- консультирование по вопросам интерпретации результатов тестирования;
- координацию и обеспечение качества публикаций, которые будут изданы после проведения национальной оценки;
- управление связями с общественностью, включая проведение семинаров по вопросам обеспечения информированности и восприятия результатов во время проведения национальной оценки и после ее завершения.

Помощник национального координатора

В зависимости от структуры системы образования, масштабов оценки, времени, которое НК должен посвятить вопросам оценки, а также финансирования, может возникнуть потребность в сотруднике, который будет выполнять функцию помощника национального координатора. Помощник НК должен обладать качествами, которыми обладает НК, так как он должен заменять его при необходимости. Основная деятельность может затрагивать определенные аспекты оценки, такие как: разработка тестов и управление данными; он может быть привлечен для решения оперативных проблем, проблем

логистики. Для помощника НК важно детально знать весь план национального оценивания.

Региональные координаторы

В больших странах, обладающих региональной административной системой, команда по проведению национальной оценки должна рассматривать возможности назначения региональных координаторов для организации тестирования и поддержки связи со школами и администраторами по тестированию. Региональные координаторы должны нести ответственность за распределение и доставку материалов к администраторам по тестированию и за проверку содержимого коробок, доставляемых из центрального офиса. Также они должны нести ответственность за материалы, возвращающиеся из школ после проведения тестов и заполнения анкет. В этих условиях офис регионального координатора может служить в качестве регионального офиса и места хранения инструментария по оценке.

Авторы заданий

Опыт проведения национальной оценки подсказывает, что практикующие преподаватели, хорошо владеющие учебными предметами, являются эффективными авторами заданий. Было бы неплохо обеспечить, чтобы преподаватели отбирались из школ различного вида, в том числе из сельских и удаленных школ. При реализации некоторых проектов по национальной оценке в качестве разработчиков пилотной версии тестовых заданий были привлечены преподаватели, члены советов по государственным экзаменам и инспекторы школ. Однако это не всегда давало положительные результаты, так как эти лица часто далеки от реалий школьного класса и поэтому предъявляют завышенные требования к стандартам учебных достижений.

Авторы заданий должны быть обучены тому, как анализировать учебные планы, определять учебные цели, выявлять распространенные пробелы в знаниях и ошибки учащихся, разрабатывать задания, которые в будущем дадут диагностическую информацию, и выносить суждения о качестве пилотных тестовых заданий как с точки зрения содержания, так и с точки зрения статистических свойств. Как правило, их привлекают на временной основе. После прохождения испытательного срока координатор по разработке тестов должен будет отсеивать неспособных составлять качественные задания, невнимательных к деталям или тех, кто неспособен правильно заносить данные в картотеки или файлы.

Специалист по статистике

Специалист по статистике несет ответственность за соответствие статистического анализа методическим требованиям. Скорее всего, он будет задействован при разработке проекта по оценке при создании фрейма национальной выборки и при описании репрезентативной выборки, которая будет использоваться для проведения национальной оценки. Также он может быть привлечен для оказания помощи в интерпретации результатов апробационного и окончательного тестирования, конструирования базы данных и руководств по анализу результатов тестирования. В четвертой книге данной серии «Анализ данных национальной оценки учебных достижений» приведено описание многих статистических задач, связанных с оценкой. Специалист по статистике должен иметь навыки работы в программах SPSS (Statistical Package for the Social Sciences: статистический пакет компьютерных программ для социальных наук), дисперсионного анализа, Excel и Access.

Привлечение специалиста по статистике на полное время существования проекта может оказаться нецелесообразным. Скорее всего, загруженность специалиста по статистике будет

максимальной на начальном этапе работы, когда основное внимание в работе будет уделяться дизайну, особенно при формировании выборок и апробации инструментария. Далее большой объем работы ему предстоит выполнить уже после сбора и чистки данных.

Квалифицированных специалистов по статистике можно найти в университетах и в некоторых правительственных учреждениях. Национальное бюро переписи населения также может служить отличным источником для привлечения специалистов. Также может возникнуть необходимость в привлечении иностранного специалиста по статистике для получения помощи при формировании выборок, анализе и интерпретации результатов. В случае привлечения внешнего специалиста по статистике от него ожидается, что он будет способствовать созданию методического потенциала в команде по проведению национальной оценки.

Администратор базы данных

Администратор базы данных несет большую ответственность за качество данных, которые будут использованы при анализе. В частности, он ответственен за точность данных – особенно за правильность кодирования, чистку и внесение данных тестирования и анкетирования. Он должен обладать практическими навыками по использованию программ Microsoft Word, Excel и Access, а также SPSS и WesVar (дисперсионный анализ). В идеале он должен также иметь богатый опыт управления данными. Администратора базы данных следует назначать в самом начале оценки; он должен принимать участие в формировании выборок и в разработке и кодировании инструментария.

После согласования с национальным координатором администратор базы данных при сотрудничестве со специалистом по статистической обработке, работающим над созданием фрейма выборки и дизайном, должен подготовить схему

нумерации и процедуры, которые будут использованы при проведении оценки. Схема должна быть применима по отношению к школам, классам и учащимся. Схема нумерации – это ключевой компонент контроля качества. Она необходима для формирования выборки, поэтому должна быть разработана не позднее периода формирования выборок. Администратор базы данных должен убедиться в том, что каждый буклет, анкета или бланк для ответов (в случае его использования) можно идентифицировать путем присвоения номеров перед отправкой материалов для предъявления. Предварительное присвоение номеров является важным условием для мониторинга участия учащихся в оценивании и для проверки сохранности материалов.

Школьные идентификационные номера, взятые из управленческой информационной системы в сфере образования, также могут использоваться для идентификации школ, отобранных для оценки. В качестве альтернативы можно каталогизировать школы, используя систему нумерации по областям, регионам, школам и отдельным ученикам. В дополнительном материале 2.1 приведены примеры двух подобных систем нумерации. Первая схема предусматривает идентификацию отдельных школ, а вторая идентифицирует не только отдельные школы, но и отдельных учащихся, отобранных для тестирования внутри школ.

В критические моменты в период проведения оценки может возникнуть необходимость в привлечении программиста или лица, обладающего достаточными знаниями и опытом по созданию баз данных и управлению ими. В отдельных случаях это же лицо может быть задействовано в качестве программиста и администратора базы данных, в качестве администратора данных и специалиста по статистике и др., в зависимости от уровня квалификации уже имеющегося персонала. В третьей части данной книги описаны процессы чистки данных и управления данными. Чистка данных и управление данными – это

ключевые навыки, которыми должен обладать администратор базы данных.

Дизайнер или специалист по графике

Дизайнер или специалист по графике ответственен за профессиональное оформление тестов, анкет, инструкций, руководств и отчетов, связанных с проведением национальной оценки. Он должен предоставить графические изображения по заданиям тестов, а также таблицы, чертежи, диаграммы, графики и другой графический материал, используемый в отчетах. Опытных специалистов можно найти в специализированных фирмах или издательских домах. Дизайнер или специалист по графике должен быть доступен всегда, когда это необходимо; его следует поставить в известность о времени возможных вывозов.

Дополнительный материал 2.1

Системы нумерации, используемые для проведения национальной оценки

Ниже представлены примеры систем нумерации, которые могут быть использованы при проведении национальной оценки:

- Система с использованием четырехзначных кодов. Первая цифра кода обозначает регион, вторая – зону, третья – район, а четвертая – школу. Номер 5342 означает школу 2, расположенную в районе 4, зоне 3 и регионе 5.
- Система с использованием шестизначных кодов. Первая цифра кода обозначает область, следующие три цифры – номер школы, а последние две цифры – идентификационный код учащегося. Например, учащийся № 200537 – это учащийся из области 2, из пятой по списку школы, и он (она) является 37-м по счету учеником (ученицей) в списке класса.

Источник: скомпилировано автором.

Переводчики

В ряде стран проживает множество учащихся, принадлежащих к различным языковым группам, поэтому инструментарий для учащихся должен быть переведен на все языки, на которых они разговаривают. Само собой разумеется, что переводчики должны прекрасно владеть языком, на который будет осуществляться перевод. Также они должны быть хорошо знакомы с содержанием материала, который они переводят. Для перевода материалов на какой-либо язык рекомендуется задействовать как минимум двух переводчиков. Оба переводчика могут переводить один и тот же тест одновременно, а затем сравнить результаты и при необходимости обсудить перевод до взаимного согласия. Этот процесс называется параллельным переводом. В качестве альтернативы один переводчик может осуществить перевод с первого языка на второй, а затем передать готовый перевод теста другому переводчику, чтобы он перевел тест со второго языка на первый. Версии сравнивают между собой и при выявлении смысловых расхождений эти недостатки обсуждают и устраняют. Этот процесс называется повторным переводом. Несмотря на все усилия переводчиков, достижение полного соответствия между тестом и переведенной версией может оказаться очень сложной и даже невыполнимой задачей. Это может быть обусловлено рядом причин, например структурными различиями языков.

Апробация тестов может оказаться отличной возможностью для устранения лингвистически сложных терминов или слов. К примеру, в Гане во время апробации тестов учеников школ попросили перевести некоторые слова (с английского языка) на местные языки, чтобы найти слова, которые чаще всего оказываются непонятыми. Подобным образом во время апробации фраз в ЮАР детей попросили подчеркнуть слова, которые они не понимают. Полученная информация помогла переформулировать задания для основного

исследования. Потребность в переводчиках, как правило, возникает лишь во время подготовки пробных или окончательных версий тестов и анкет, а также при подготовке отчетов к публикации.

Связной по школе

Связной по школе или координатор школы может быть избран из числа преподавателей или методистов школы, однако он не должен преподавать учащимся, отобранным для оценки. В этой роли часто выступают директора школ. Связной по школе выполняет функции контактного лица школы, чтобы поддерживать связь с командой по проведению национальной оценки, а также информирует работников школы по вопросам оценки. В его обязанности входит согласование места, даты и времени тестирования со школьниками и преподавателями и встреча команды по проведению национальной оценки в день тестирования. Связной по школе обязан обеспечить, чтобы формы наблюдения за учащимися были заполнены и чтобы анкеты для преподавателей и школьные анкеты были розданы. Он должен обеспечить, чтобы все материалы по тестированию были получены, хранились надлежащим образом и были возвращены в национальный или региональный центр после предъявления тестов. Также он должен обеспечить, чтобы класс, используемый для оценки, был достаточно большим, чтобы разместить всех учащихся, отобранных для выполнения тестов, и чтобы между учащимися оставалось достаточное пространство, чтобы исключить возможность общения учащихся между собой и списывания ответов. Связной по школе оказывает значительную поддержку команде по проведению оценки, осуществляя всю необходимую подготовку, чтобы добиться правильного и упорядоченного проведения оценки в школе.

Регистраторы данных

Некоторые команды по проведению национальной оценки прибегают к услугам квалифицированных специалистов по записи или вводу данных по тестам и анкетам. Лица, выбранные для выполнения этой задачи, должны обладать достаточным опытом, а также высокой скоростью и точностью ввода данных. Небрежный ввод данных может значительно снизить качество оценки. В качестве альтернативы вводу данных собственными силами можно задействовать внешних специалистов. В этом случае один или два члена группы по проведению оценки должны регулярно осуществлять проверку качества их работы. Независимо от того, осуществляется ли ввод данных собственными силами или путем привлечения внешних специалистов, очень важно обеспечить контроль качества. Для записи данных по тестам и анкетам все чаще стали использовать электронные сканеры; после сканирования данные заносятся в файлы для чистки данных и для анализа. Однако в некоторых странах использование сканеров и гарантийное техническое обслуживание, необходимое при использовании этих приборов, не представляется возможным.

Администраторы по тестированию

В некоторых странах школьные преподаватели предъявляют тесты по национальной оценке собственным ученикам. Однако эту задачу чаще поручают другим преподавателям, которые не преподают учащимся, выполняющим тестирование, или лицам, не являющимся работниками данной школы. Существенное влияние на выбор администраторов по тестированию оказывает местная практика, а также объемы финансирования и наличие персонала. Лица, которые будут осуществлять предъявление тестов, могут быть отобраны из числа преподавателей (включая преподавателей, в настоящее время находящихся на

пенсии), инспекторов школ, лиц, занимающихся подготовкой преподавателей, должностных лиц, осуществляющих государственную экспертизу, и студентов университетов (особенно студентов педагогических факультетов или факультетов психологии). В некоторых странах сбором данных занимаются организации, специализирующиеся в этой области, на контрактной основе. Потенциальные администраторы по тестированию должны обладать следующими качествами:

- хорошими организаторскими способностями и способностью к общению;
- опытом работы в школах;
- надежностью, а также способностью и готовностью точно следовать инструкциям.

В табл. 2.1 перечислены некоторые возможные преимущества и недостатки работников различной квалификации. С существующими недостатками можно справиться с помощью точных инструкций и тщательного обучения.

В связи с тем что некачественное предъявление тестов является наиболее распространенным источником ошибок при проведении национальной оценки, особое внимание следует уделить отбору и обучению администраторов по наблюдению за тестированием и анкетированием. Помимо всего прочего лица, назначенные для выполнения этого, прежде всего, должны заслуживать доверия и быть ответственными и преданными своему делу.

Администратор по тестированию должен:

- обеспечить гарантии того, что преподаватели и другие сотрудники будут отсутствовать в помещении, где производится предъявление тестов;
- убедиться, что тесты заполняют лишь те учащиеся, которые были отобраны для тестирования;
- ознакомиться с инструкциями по предъявлению тестов и точно следовать им;

ТАБЛИЦА 2.1

Преимущества и недостатки различных категорий персонала при предъявлении тестов

Категория	Преимущества	Недостатки
Преподаватели	Обладают всеми необходимыми профессиональными навыками	Могут испытывать затруднения при отходе от привычной практики (например, практики оказания помощи учащимся) и при усвоении новых способов общения с учениками
	Хорошо знают детей	Могут считать, что их оценивают так же, как и учащиеся, поэтому могут предпринимать попытки оказания помощи детям (если в оценке участвует их собственный класс)
	Оплата их труда обойдется дешевле, в отличие от других специалистов, особенно с точки зрения командировочных расходов и обеспечения	Могут возникнуть сложности при организации и обучении. Это может привести к лишним расходам
	Часто владеют местными языками и диалектами	
	Часто имеют опыт работы в классе	Могут быть слишком авторитарными
	Участвуют в национальной оценке в качестве партнеров, поэтому могут быть заинтересованы в результатах	Могут испытывать необходимость в проведении инспекций в дополнение к предъявлению тестов
Инспекторы школ или специалисты по подготовке преподавателей	Часто знакомы с месторасположением большинства школ	Оплата их услуг требует больших затрат, чем преподавателей
		Могут считать, что не обязаны точно следовать инструкциям

Окончание табл. 2.1.

Студенты университетов	Всегда готовы участвовать, особенно во время университетских каникул	Могут оказаться не слишком надежными
	Часто готовы следовать инструкциям	Могут быть недостаточно влиятельными для общения с менеджерами, директорами школ и другими лицами
	Более чем кто-либо другой способны выдерживать тяготы командировок	От них трудно добиться подотчетности
	Часто используют возможность поработать	Могут недостаточно хорошо владеть местным языком
	Сравнительно недорого обходятся	Могут не вызывать чувства уважения и власти у учащихся
	Имеют все необходимые профессиональные навыки	Могут быть слишком авторитарными, особенно если участвовали в проведении государственной экспертизы
	Подчиняются непосредственно тем лицам, которые их назначили	Могут не иметь опыта работы в классе, поэтому могут вызывать у учащихся чувство авторитарности
	Как правило, надежны	Могут не иметь опыта работы на том уровне обучения, по которому проводится тестирование
	Отлично справляются с ведением записей	Слишком дорого обходятся
	Склонны консультироваться перед принятием основных решений	Могут недостаточно хорошо владеть местным языком

Источник: скомпилировано автором.

- дать указания громко и внятно;
- добиться полного понимания учащимися процедуры записи ответов;
- строго придерживаться временных рамок;
- проследить за тем, чтобы ученики не списывали друг у друга ответы и не общались между собой;
- по завершении тестирования собрать все материалы;
- отметить любые нарушения до, во время и после тестирования и сообщить о них.

Оценщики тестов

При проведении многих национальных оценок ответы на все или на большинство заданий вводятся в систему ввода данных, после чего их оценивает компьютер. В заданиях с конструируемым ответом необходимо задействовать лиц для оценивания тестов.

Оценщики тестов должны быть хорошо знакомы с предметом, по которому проводится тестирование. Во многих странах для оценивания тестов используют преподавателей. Однако привлечение преподавателей в учебное время может оказаться весьма затруднительным, так как во время учебной четверти они бывают доступными лишь во внеурочное время. Иногда при проведении национальной оценки в этом качестве используют членов экзаменационной комиссии. В других случаях прибегают к услугам работников министерства образования или студентов университетов. Независимо от должности или статуса лица, которые будут оценивать тесты, должны быть специально обучены для оценивания конкретных тестов национальной оценки. Член ведущей команды должен осуществлять мониторинг качества оценивания с привлечением на полный рабочий день и отсеивать лиц, оценивающих тесты неудовлетворительно.

ОБЪЕКТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Лица, занимающиеся проведением национальной оценки, нуждаются в помещениях для работы и в оборудовании.

Помещения для персонала

Для ключевых работников необходимо выделить помещения, безопасные и оборудованные компьютерами. Также необходимо предоставить пространство для книг и файлов. Для лиц, работающих неполный день, также должно быть выделено рабочее пространство. Так как при проведении национальной оценки часто проводятся заседания с привлечением специалистов в какой-либо области, авторов заданий и других лиц, желательно предоставить для них помещения, причем достаточно большие, чтобы разместить всех участников собрания.

Пространство для организации и хранения инструментария

Необходимо обеспечить достаточное пространство для упаковки тестов и их распределения по школам. В ходе проведения некоторых национальных оценок для этих целей использовались вестибюль и другие пространства учебных заведений. Требования по размещению могут быть достаточно строгими (см. дополнительный материал 2.2). Может оказаться полезным получить некоторое представление о пространстве, необходимом для распаковки тестовых буклетов и других соответствующих материалов, хотя бы для одной школы, чтобы оценить, сколько пространства потребуется для распаковки материалов по всем школам, участвующим в национальной оценке.

Для хранения материалов до и после оценивания тестов, ввода данных и чистки данных необходимо выделить довольно большое пространство. Для записи данных желательно выде-

лить специальную комнату. В ней должны стоять письменные столы, в том числе столы для компьютеров и лиц, занимающихся вводом данных. Для хранения и организации буклетов, которые будут использоваться при проведении оценки, потребуется дополнительное пространство. Тестовые буклеты и анкеты должны находиться в быстрой доступности, так как некоторые задания, возможно, потребуют дополнительной проверки.

Дополнительный материал 2.2

Требования по размещению

Высота и глубина стеллажей, используемых для хранения материалов, зависит от размера тестовых буклетов и анкет. Тестовые буклеты обычно печатают на листах формата А4 (210 × 297 мм или 8,27 × 11,69 дюймов). Чаще всего буклеты сгруппированы по классам и школам. Если тестовый буклет по какому-либо предмету имеет толщину 1,5 мм, а национальная выборка включает 5000 учащихся, то для хранения тестовых буклетов потребуется как минимум 7,5 м пространства. Также дополнительное пространство необходимо выделить для хранения тестовых буклетов по другим дисциплинам, анкет для учеников и учителей, инструкций по предъявлению тестов, инструкций для координаторов школ, корреспонденции и других документов, связанных с национальной оценкой, а также для хранения упаковочного материала.

Источник: скомпилировано автором.

Оборудование и материальные запасы

Количество и характер необходимого оборудования и запасов могут различаться в зависимости от объема национальной оценки и местных условий. Основное базовое оборудование включает:

- телефоны, столы, стулья, шкафы, стеллажи, упаковочные столы, полки и тележки для транспортировки инструментария;

- стандартные офисные принадлежности (блокноты, картриджи для принтеров, диски, скотч, дыроколы, ножницы, степлеры, ручки, карандаши, упаковочную липкую ленту, веревки, ярлыки, клей и маркеры);
- упаковочную бумагу, коробки и пакеты;
- транспортные средства для перевозки тестов и других материалов (при необходимости).

Количество и качество техники, оборудования и материалов можно оценить с точки зрения имеющегося бюджета. Некоторые команды по проведению национальной оценки (например, министерства образования или университеты) уже имеют доступ к электронному оборудованию, такому как: компьютеры, программное обеспечение (Microsoft Office, SPSS и др.), принтеры, ксероксы, сканеры и факсимильные аппараты. Другие команды должны будут приобрести или снять в аренду какое-то оборудование. Соответствующее оборудование может способствовать точности и эффективности оценки, особенно в таких областях, как запись, ввод, чистка и анализ данных или графический дизайн.



ПОДГОТОВКА К ПРЕДЪЯВЛЕНИЮ ТЕСТОВ В ШКОЛАХ

Национальный координатор как можно раньше после формирования выборки должен поставить школы в известность о том, что они были выбраны для проведения национальной оценки. Приглашение школ к участию – это проявление уважения. Опыт сегодняшнего дня подсказывает, что подавляющее большинство государственных средних школ в развивающихся странах охотно принимает участие в национальной оценке. В некоторых странах школы имеют право на отказ от участия в оценке. Частные школы (которые, однако, часто не включаются в программы по национальной оценке) чаще всего получают это право. Во многих юрисдикциях государственные школы не имеют права на отказ.

В некоторых странах требуется получить разрешение от родителей на участие их детей в оценке. В этом случае следует предпринять все необходимые меры, чтобы получить согласие. Может оказаться вполне достаточным обратиться к родителям с вопросом о том, не отказывают ли они в этом разрешении. Если родители не отвечают, их молчание воспринимается как согласие.

В данной главе описаны шаги, предшествующие предъявлению тестов национальной оценки, а именно: установление

контакта со школами, организация инструментария и подготовка школ.

УСТАНОВЛЕНИЕ КОНТАКТА СО ШКОЛАМИ

В случае необходимости перед установлением контакта со школами необходимо получить соответствующее разрешение от министерства образования или регионального органа системы образования. После того как со школами был установлен контакт и они были приглашены к участию в оценке, к ним следует обратиться с просьбой подтвердить, что они получили приглашения. Связь со школами необходимо поддерживать вплоть до последнего дня перед тестированием. Также к школам следует обратиться с просьбой назначить контактное лицо, связанного по школе или координатора по оценке. Команда по проведению национальной оценки должна стремиться к установлению и поддержанию хороших отношений с местными органами системы образования (если они существуют).

Информирование школ

Многие школы предпочитают получать сообщения в виде писем, так как в этом случае они могут поместить их в свои подшивки с документами. Агентство по проведению национальной оценки в Уганде направляет письма в каждую выбранную школу, а также в каждый районный орган системы образования. Этот шаг сопровождается телефонными звонками и отправкой письменных сообщений через бода-бода (велосипедное такси) или мотоциклистов, которых нанимают для перевозки людей или багажа.

При первом контакте со школой необходимо сообщить, что она была выбрана для участия в национальной оценке (см. дополнительный материал 3.1). При этом также необходимо указать предполагаемую дату предъявления тестов. Примерно

Дополнительный материал 3.1**Образец письма для школы**

Уважаемый _____!

Настоящим письмом я выражаю надежду на то, что Вы не откажетесь оказать содействие проведению Национальной оценки учебных достижений по математике (NAMA) 2012 года, которую проводит Национальный центр исследований в области образования.

Возможно, Вам уже известно, что оценка уровня учебных достижений по математике в данной системе образования проводится через каждые пять лет. В октябре 2012 года будут собраны данные по достижениям учащихся шестых классов 160 школ по всей стране. Тестирование учащихся будет проведено в течение третьей недели октября в два подхода по одному часу. Ваша школа была выбрана для участия в этом важном национальном исследовании методом случайного отбора.

Местный школьный инспектор Вашего района посетит Вас в течение следующих двух месяцев, чтобы ответить на любые вопросы, которые могли у Вас возникнуть, а также обсудить участие Вашей школы в оценке. Точные даты тестирования будут объявлены по местному радио. Представитель Национального центра исследований в области образования предъявит учащимся тест и небольшую анкету, а также попросит заполнить анкеты Вас и преподавателя класса. Мы гарантируем конфиденциальность всей информации, которая будет собрана в Вашей школе; результаты, полученные по отдельным учащимся или школам, не будут доступны ни для кого. Напротив, вся собранная информация будет использована Министерством образования для того, чтобы выявить сильные и слабые стороны обучения в данной системе. Министерство нуждается в получении этой информации, чтобы содействовать улучшению качества знаний наших учащихся, а Национальный союз учителей поддерживает NAMA и одобряет ее проведение.

Нет никакой необходимости в том, чтобы Вы осуществляли тщательные приготовления к оценке, однако мы просим Вас проинформировать учащихся за неделю до оценки. Учащиеся не должны готовиться к оценке. Каждому учащемуся дадут карандаш для заполнения теста и анкеты, а по завершении оценки ему разрешат оставить карандаш себе.

С уважением,

Директор

Национального центра исследований в области образования

Источник: скомпилировано автором.

за месяц до тестирования школы должны получить письменные напоминания о проведении этого мероприятия с указанием точной даты и подробной информации о процедурах проведения оценки. Рекомендуется подтвердить участие школы за две недели до даты тестирования, а также за день до него.

Команда по проведению национальной оценки должна поддерживать список или форму наблюдения за школами, участвующими в оценке, в активном состоянии, чтобы поддерживать мониторинг развития событий на местах. Форма должна содержать информацию о школах: название школы, ее размер и контактную информацию (табл. 3.1).

Замена школ

После того как школы были отобраны для национальной оценки, их замена или исключение из списка крайне нежелательны. Однако несмотря на все усилия команды по проведению национальной оценки, может возникнуть необходимость в замене некоторых школ. При любых опасениях, что может возникнуть необходимость в замене школ, это следует обсудить со специалистом по статистике, формирующим выборку, чтобы он смог выполнить соответствующие процедуры по формированию выборки и отобрать подходящие школы для замены. Ни при каких условиях выбор школы на замену не должен быть предоставлен на усмотрение администратора по тестированию или должностного лица местной школы. Этот вопрос более подробно рассматривается далее – во второй части данной книги.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНСТРУМЕНТАРИЯ

Национальный координатор (или лицо, назначенное им) должен проверить качество всех тестов, анкет, инструкций и руководств, чтобы убедиться в выполнении следующих условий:

ТАБЛИЦА 3.1

Форма по наблюдению за школами при проведении национальной оценки

Приоритет школы ¹	Идентификатор школы	Название, адрес и номер телефона школы	Имя и номер телефона координатора школы	Размер школы	Статус школы (участвует / не участвует)	Отправленные материалы	Полученные материалы	Дата тестирования
1								
1								
1								
1								
1								
1								
1								
1								
1								
2								
2								
2								
2								
2								

Источник: взято из TIMSS, 1998.

¹ Школы, вошедшие в выборку, имеют приоритет 1, а школы для замены – приоритет 2.

- Все грамматические и типографические ошибки устранены.
- Материал тестовых буклетов набран достаточно крупным шрифтом. Размер шрифта особенно важен при тестировании учащихся младшего школьного возраста. Для тестирования учащихся 3–4-х классов рекомендуется использовать шрифт размером 14 пт, а для учащихся более старших классов – размером 12 пт. В одном из наборов тестов для национальной оценки учебных достижений был использован шрифт размером 16 пт для учащихся 1–2-х классов, 13 пт – для учащихся 3–5-х классов и 12 пт – для учащихся 6-х классов. Для номеров вопросов или заданий должен быть использован шрифт большего размера.
- Расстояние между строками текста достаточно велико.
- Диаграммы просты и ясны. Везде, где это возможно, они должны располагаться на той же странице, что и текст, к которому они относятся.

Квалифицированный специалист, занимающийся вводом данных и имеющий опыт использования таких пакетов программ, как Microsoft Office, должен распечатать тесты, анкеты и другие материалы. Секретари по рукописям, нанятые экзаменационными комиссиями, имеют значительный опыт как в выкладке вопросов и сопровождающей их графики, так и в обеспечении сохранности тестов. На этом этапе необходимо учесть возможность экономии средств путем:

- разработки макета тестовых буклетов с четным количеством страниц;
- тщательной корректуры (особенно окончательных вариантов), чтобы избежать перепечатки тестовых буклетов в связи с серьезными типографскими или графическими ошибками;
- выделения лицу, распечатывающему материалы, достаточного времени на распечатку тестов и анкет, чтобы избежать оплаты за сверхсрочное время работы, если распределение должно быть осуществлено в течение сравнительно корот-

кого времени или если лицо, занимающееся распечаткой, имеет другие приоритеты в работе.

Корректуру окончательных вариантов всех материалов, которые будут использованы в ходе национальной оценки, должны осуществлять три человека независимо друг от друга. Такая система более предпочтительна, чем система, когда один и тот же корректор трижды проверяет каждый документ. При отправке материалов в печать следует также заказать дополнительные копии для каждого пакета на случай замены школ и порчи или брака материалов. Во вторую книгу данной серии «Разработка тестов и анкет для национальной оценки учебных достижений» включен большой раздел, посвященный вопросам составления макетов и печати материалов.

ПОДГОТОВКА ШКОЛ

Руководители команд по эффективному проведению национальной оценки осуществляют тщательное планирование предъявления тестов в школах задолго до даты тестирования. Как правило, они делегируют обязанности другим участникам, но при этом осуществляют централизованное управление процессом подготовки, используя различные меры по контролю качества, в частности выборочную проверку работы других членов группы.

Упаковка

Система процедур по упаковке материалов должна быть заранее установлена и задокументирована. В дополнительном материале 3.2 представлен образец системы процедур. Также необходимо составить контрольный список по упаковке. Сотрудники, участвующие в проведении национальной оценки, должны проставлять подписи и даты в соответствующих ячейках столбцов «Упаковано» и «Возвращено» в контрольном спи-

ске по упаковке. Ожидается, что после проверки материалов, доставленных из офиса национальной оценки, связной по школе также проставит даты и подписи в соответствующих ячейках столбца «Получено». В табл. 3.2 представлена копия контрольного списка, использованного при проведении национальной оценки в ЮАР.

Дополнительный материал 3.2

Упаковка инструментария

- Ниже приведены типовые действия по упаковке инструментария:
- Разложить буклеты по 20 штук.
- Перед упаковкой в конверты расположить буклеты по порядку.
- Проверить количество экземпляров вручную, если количество буклетов подсчитывается с помощью механического устройства.
- Добавить дополнительные тесты на случай непредвиденных обстоятельств (например, при тестировании дополнительных учащихся).
- Использовать прочные, но недорогие упаковочные материалы (например, пластиковые конверты).
- После упаковки каждого набора материалов описать содержимое каждого пакета; пусть упаковщики распишутся на листах.
- Наклеить на каждый пакет ярлык с ясной и четкой надписью.
- Наклеить цветной стикер или поставить отметку, чтобы указать на то, что упаковка завершена.
- Наклеить ярлык на каждую картонную коробку по крайней мере с двух сторон.
- Подготовить контрольный список по упаковке (см. табл. 3.2), чтобы администраторы тестов могли отмечать, что получили все необходимые материалы.
- Составить по одному набору материалов для каждой школы.
- Упаковать материалы по отдельному району в прочную картонную коробку или пакет.

Источник: скомпилировано автором.

Доставка

Наиболее эффективные и экономные способы доставки и сбора материалов по национальной оценке зависят от местных условий. В некоторых случаях материалы доставляют в надежные центральные офисы (например, в офис районного органа системы образования или офис местного правительственного учреждения), откуда их забирают администраторы по тестированию, используя общественный транспорт. В других случаях используют безопасные и надежные системы доставки: материалы доставляют по домашнему адресу администраторов по тестированию. Иногда команды администраторов едут в транспорте с инструментарием, а затем их высаживают возле их школ вместе со всеми необходимыми материалами.

Руководство по предъявлению теста

В целях эффективности и ограничения количества документов, которые должны вести администраторы по тестированию, вся ключевая информация о сроках, подготовке учащихся, упаковке и возврату тестов и анкет, а также инструкции по предъявлению должны быть объединены в один документ – учебное руководство по предъявлению тестов. Инструкции, которые зачитывают учащимся вслух, должны быть отпечатаны крупным и жирным шрифтом. Лицо, на которое возложена ответственность за обучение администраторов, должен просмотреть все учебное руководство вместе с ними (хотя бы с несколькими из них) перед официальным обучением. Независимо от того насколько, как заявляют сами администраторы по тестированию, они квалифицированы для выполнения этих функций, они не должны заниматься изучением руководства самостоятельно. Во второй книге «Разработка тестов и анкет для национальной оценки учебных достижений» процесс по составлению руководств по предъявлению тестов описан более детально.

Таблица 3.2

Контрольный список по упаковке

Количество	Наименование	Упаковано	Получено	Возвращено
40	Буклеты для учащихся			
40	Анкеты для учащихся			
45	Карандаши			
45	Ластики			
5	Дополнительные буклеты			
5	Дополнительные анкеты			
45	Резиновые кольца			
3	Конверты с обратным адресом			
2	Формы предъявления тестов			
1	Формы наблюдения за учащимися			

Источник: скомпилировано автором.

Место для обучения

Место для обучения администраторов по тестированию зависит от размеров страны и от количества администраторов. Если это возможно, обучение лучше всего осуществлять в одном из центров проведения национального оценивания. В странах, занимающих обширные территории, обучение можно осуществлять в нескольких центрах.

ПРЕДЪЯВЛЕНИЕ ТЕСТОВ В ШКОЛАХ

В данной главе описана роль администратора по тестированию. Также в ней рассматриваются проблемы, которые часто возникают при предъявлении тестов, а также процедуры повышения качества этого процесса.

АДМИНИСТРАТОР ПО ТЕСТИРОВАНИЮ

Администратор по тестированию, не являющийся сотрудником школы, должен придерживаться традиционных процедур по посещению школ, включая информирование директора школы и его секретаря.

Некоторые проекты по проведению национальной оценки предусматривают одновременное предъявление теста во всех отобранных школах, которое обычно осуществляется в течение одного или двух дней. При осуществлении других проектов по проведению национальной оценки администраторы по тестированию в течение короткого периода курсируют из одной школы в другую. В последнем случае особое внимание необходимо уделить информационной безопасности материалов и обеспечению того, чтобы школы не обменивались между собой информацией по тестам. Искушение получить информа-

цию по тестам до их предъявления может оказаться особенно сильным в системах образования, придерживающихся традиций тестирования в целях принятия важных административно-управленческих решений, так как в таких ситуациях некоторые преподаватели могут опасаться того, что они или их школы также подвергаются оценке. Подобная ситуация может возникнуть даже тогда, когда текст первого письма в школу или информация средств массовой информации недвусмысленно говорит о том, что будет оцениваться система образования в целом, а не отдельные преподаватели или школы.

Если администраторы по тестированию отправляются в какой-либо регион и проводят тестирование в ряде школ, расположенных в одной и той же местности, в течение одной недели, они, как правило, перевозят с собой только те материалы, которые будут использованы в течение одного дня тестирования.

Команда по проведению национальной оценки должна обеспечить, чтобы у каждого администратора по тестированию был таймер (или доступ к таймеру), чтобы использовать его при предъявлении тестов. В одном из проектов по национальной оценке, где этому требованию не уделили должного внимания, почти 50 % администраторов по тестированию при предъявлении тестов, как оказалось, были лишены доступа как к ручным, так и к настенным часам. Роль администратора по тестированию подробно рассматривается во второй книге данной серии «Разработка тестов и анкет для национальной оценки учебных достижений». Также в ней описаны проблемы, связанные с инструкциями по тестам, степенью допустимой помощи учащимся, временными рамками и материалами, разрешенными для использования на месте тестирования.

Администратор по тестированию должен обеспечить такие условия, чтобы преподаватели не помогали учащимся, а учащиеся не списывали друг у друга ответы и не проносили неразрешенные материалы в помещение для тестирования.

Возможности расположения посадочных мест зависят от имеющихся условий в школе. Перед тестированием администратор по тестированию должен проверить: нет ли на партах книг или других материалов. Программы национальной оценки с использованием более одного варианта тестов снижают возможность списывания, так как в этом случае предъявляется требование, чтобы учащиеся, сидящие рядом, выполняли различные варианты тестов.

Форма наблюдения за учащимися

Дизайн национальной оценки содержит описание того, как учащиеся будут отбираться внутри школы. Если процедура отбора предусматривает, что в выборку должен быть включен какой-либо один класс школы, то перед предъявлением тестов этот класс может быть выбран либо центром по проведению национальной оценки, либо администратором по тестированию, которому были даны инструкции о том, каким образом он должен выбирать класс. Если дизайн оценки предусматривает, что выборка должна включать учащихся из разных классов школы какого-либо одного этапа обучения, опять же перед предъявлением тестов учащиеся могут быть отобраны либо центром по проведению национальной оценки, либо администратором по тестированию, которому были даны инструкции о том, каким образом их следует выбирать.

Во время предъявления тестов администратор по тестированию должен заполнить форму наблюдения за учащимися, доставленную в школу вместе с тестовыми буклетами и анкетами. Информация из этой формы будет полезна на этапах чистки данных и их анализа (например, при взвешивании данных). Информация, внесенная в форму наблюдения, обычно включает: Ф.И.О. всех учащихся, присвоенные им идентификационные номера (ID), дату рождения, пол и отметки о присутствии на сессии тестирования и, где это необходимо, на сессии замены

(см. дополнительный материал 4.1). При необходимости проведения более одной сессии тестирования присутствие учащегося должно быть отмечено для каждой отдельной сессии тестирования.

Форма, приведенная в дополнительном материале 4.1, также содержит столбец по исключенным учащимся. Из выборки могут быть исключены учащиеся, имеющие инвалидность; недавно прибывшие иммигранты или ученики, не владеющие языком, на котором написан тест, на том основании, что их оценивание может оказаться несправедливым для них. Форма также содержит столбец по выбывшим из школы учащимся, то есть по учащимся, вошедшим в список популяции, который был скомпилирован в начале учебного года, но впоследствии покинувшим школу.

Дополнительный материал 4.1

Форма наблюдения за учащимися

Название школы: _____

ID школы	ID класса	Название класса	Уровень обучения

Ф.И.О. учащегося	ID учащегося	Дата рождения	Пол	Исключен	Выбыл	Сессия			Сессия замены		

Источник: скомпилировано автором.

Возврат инструментария

Администратор по тестированию должен обеспечить, чтобы все тесты и анкеты, использованные и неиспользованные, находились в полной сохранности и были возвращены в центр по проведению национальной оценки. Этот шаг важен, так как задания или тесты в полном объеме, как это иногда бывает, могут быть использованы при проведении следующей национальной оценки. Но если кто-то из преподавателей и учащихся будет заранее иметь доступ к этим заданиям, достоверность следующей национальной оценки может оказаться под угрозой. Листы бумаги и черновики, использованные учащимися во время тестирования, также должны быть отправлены в офис национальной оценки. Администраторы по тестированию должны получить инструкцию по упаковке материалов (см. дополнительный материал 3.2). При возврате материалов, скорее всего, будут использованы те же методы, что и при доставке инструментария в школы.

Также необходимо составить четкие инструкции по организации возврата инструментария из школ в центр по проведению национальной оценки. Следует обеспечить достаточно обширное пространство, чтобы поместить все возвращенные материалы. Возвращенный инструментарий должен быть рассортирован и помещен на полки с ясными ярлыками. Тесты и анкеты должны храниться так, чтобы их можно было легко найти для ввода и чистки данных. Все возвращенные материалы должны быть внесены в книгу по возврату материалов или в компьютерную базу данных (а не на листке бумаги).

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРЕДЪЯВЛЕНИЕМ ТЕСТОВ

Проблемы, связанные с предъявлением тестов национальной оценки, как правило, меняются в зависимости от страны как по характеру, так и по масштабам. Чем серьезнее проблема, тем сильнее она подрывает основы национальной оценки. Ко-

манда по проведению национальной оценки должна с самого начала следить за тем, чтобы отобранные школы оказались именно теми школами, учащиеся которых участвуют в оценке. К примеру, стало известно, что в одной стране, уже после того как была сформирована национальная выборка, должностные лица региональных органов образования настаивали на том, чтобы в окончательной выборке были представлены школы из других политических избирательных участков. А некоторые команды, после того как они обратились к национальным источникам данных в целях формирования выборок, обнаружили «школы-призраки» (фиктивные школы). Администратор по тестированию и связной по школе должны установить, что учащиеся, выполняющие тесты, – это действительно те учащиеся, которые были отобраны для участия в оценке. Списки школ или данные из списков могут оказаться раздутыми, особенно в условиях, когда распределение школьных грантов производится на основе записи учащихся в школу. Также не является чем-то необычным, если преподаватели испытывают желание заменить учащихся, на основании того, что в выборку попали только самые слабые ученики.

Помимо перечисленных выше ситуаций, при предъявлении тестов возникали следующие проблемы:

- указанные даты тестирования расходились с фактическими датами тестирования в школах;
- учащиеся, выполнившие первый раздел теста, уходили из школы до выполнения второго раздела теста;
- преподаватели и учащиеся опаздывали на тестирование;
- преподаватели и даже директора школ настаивали на том, что они должны оставаться в классе, пока учащиеся выполняют тест;
- не было предусмотрено достаточного количества посадочных мест для предъявления теста;
- временные рамки не соблюдались;

- администраторы по тестированию или другие лица помогали учащимся;
- учащиеся списывали ответы.

Низкий уровень участия

Национальная оценка требует высокого уровня участия в тестировании. Это необходимо для получения достоверной информации по учебным достижениям в данной системе образования. К примеру, при проведении своих исследований Международная ассоциация по эвалюации образовательных достижений (IEA) требует, чтобы в оценке приняло участие не менее 85 % как школ, так и учащихся или чтобы комбинированная норма (произведение числа участвующих школ и числа учащихся) составила 75 % (см. часть 4). IEA также установила верхний порог исключения (в связи с удаленным расположением школы или инвалидностью учащихся) в размере 5 % от планируемой целевой популяции. В одной из стран для усиления желания школ сотрудничать после даты тестирования были проведены сессии дополнительного тестирования для оценки учащихся, не присутствовавших на последней сессии тестирования. Этот опыт подсказал, что учащиеся и школы более склонны к сотрудничеству, если осознают, что администраторы по тестированию будут возвращаться в школу до тех пор, пока не будут протестированы все отобранные учащиеся.

ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА

Для мониторинга качества предъявления тестов после завершения работы в отдельной школе администратор по тестированию должен заполнить форму предъявления тестов (см. дополнительный материал 4.2). Данная форма содержит данные о степени соблюдения соответствующих процедур при предъявлении тестов.

Дополнительный материал 4.2**Форма предъявления тестов**

Для каждой сессии тестирования должна быть заполнена отдельная форма.

Ф.И.О. администратора по тестированию: _____

ID школы: _____

Наименование школы: _____

Наименование класса: _____

Связной по школе: _____

Оригинальная сессия тестирования: _____

Сессия замены (в случае проведения): _____

Дата тестирования: _____

Время тестирования: _____

Время начала	Время завершения	Описание
		Предъявление материалов тестирования
		Сессия тестирования 1
		Сессия тестирования 2
		Сессия тестирования 3
		Сессия тестирования 4

Возникли ли во время сессии какие-либо инциденты или необычные обстоятельства?

НЕТ _____

ДА _____ *Подробное описание*

Возникли у учащихся какие-либо особые проблемы с тестированием (например, тесты были слишком трудны; было отведено недостаточно времени; возникли проблемы, связанные с языком; появлялась усталость; инструкции были непонятными)?

НЕТ _____

ДА _____ *Подробное описание*

Возникли ли какие-либо проблемы в связи с материалами тестирования (например, наличие опечаток, ошибок, пустых страниц; использован не тот язык; имеются упущения в формах наблюдения за учащимися; количество тестов или анкет было недостаточным)?

НЕТ _____

ДА _____ *Подробное описание*

Источник: TIMSS, 1998. Перепечатано с разрешения владельца авторских прав.

Чтобы удостовериться в том, что тестирование осуществляется в соответствии с предписанными процедурами, в ходе реализации многих проектов по национальной оценке назначалась небольшая группа наблюдателей по контролю качества, делавших неожиданные визиты в школы. Каждый администратор по тестированию должен знать о возможности неожиданного визита, однако на деле наблюдатели посещают лишь 10–20 % школ. Персонал, обеспечивающий контроль качества, должен хорошо разбираться в целях национальной оценки, дизайне формирования выборки и его важности, роли координатора школы и администратора по тестированию, содержанию тестов и анкет и ведении записей наблюдения за классными комнатами. Он должен быть обучен тому, как наносить визиты, чтобы не мешать самой оценке. Наблюдатели должны заполнить форму об условиях предъявления тестов и о других условиях в каждой школе, которую они посетили. В дополнительном материале 4.3 описаны действия, в отношении которых ведутся записи в формах для Международного исследования по оценке качества математического и естественнонаучного образования (TIMSS).

Дополнительный материал 4.3

Примеры вопросов для наблюдателей по обеспечению качества TIMSS

1. Подготовительные действия администратора по тестированию

Убедился ли администратор в получении достаточного количества тестовых буклетов?

Были ли целыми все печати, проставленные на тестовых буклетах, в момент раздачи?

Было ли предоставлено достаточное пространство для учащихся, чтобы они могли, не отвлекаясь, выполнять тесты?

Имелся ли у администратора по тестированию секундомер или таймер?

Имел ли администратор по тестированию достаточный запас карандашей и других материалов?

(см. окончание)

Дополнительный материал 4.3 (окончание)**2. Действия во время сессии тестирования**

Точно ли следовал администратор по тестированию сценарию, предусмотренному для администраторов по тестированию: а) при подготовке учащихся; б) при раздаче материалов; в) в начале тестирования?

Правильно ли отметил администратор по тестированию присутствующих учащихся?

Было ли тестирование завершено в отведенное для него время?

Собрал ли администратор по тестированию тестовые буклеты у каждого учащегося?

3. Общие впечатления

Перемещался ли администратор по тестированию по классу во время сессии тестирования, чтобы удостовериться, что учащиеся выполняют правильные варианты тестов и правильно себя ведут?

Правильно ли, по вашему мнению, администратор по тестированию справлялся с вопросами учащихся?

Заметили ли вы какие-либо свидетельства того, что учащиеся пытались нарушить правила по выполнению тестов (например, списывали ответы у учащихся, сидящих рядом)?

4. Вопросы для интервью со школьным координатором

Получили ли вы правильное количество инвентария?

Быстро ли реагировал национальный координатор на ваши вопросы и проблемы?

Удалось ли вам собрать заполненные анкеты для преподавателей до предъявления тестов?

Были ли вы удовлетворены помещением для тестирования (комнатой для тестирования)?

Возникло ли у вас подозрение, что в вашей школе потребуются провести дополнительные сессии?

Получали ли учащиеся особые указания, мотивирующее общение или стимулы, направленные на то, чтобы подготовить их к оценке?

Давали ли учащимся какую-либо возможность практиковаться, отвечая на вопросы, подобные тем, что были использованы в тестах, до сессии тестирования?

Источник: TIMSS, 1998. Перепечатано с разрешения владельца авторских прав.



ДАЛЬНЕЙШИЕ ЗАДАЧИ В ПРЕДЪЯВЛЕНИИ ТЕСТОВ

В данной главе рассматриваются задачи, которые необходимо выполнить после предъявления инструментария в школах и их возвращения в центр по проведению национальной оценки, а именно: оценивание результатов тестирования, регистрация данных, анализ данных и составление отчетов.

ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

Некоторые программы по проведению национальной оценки предусматривают исключительное использование заданий с множественным выбором; в этом случае бланки для ответов иногда обрабатывают путем электронного сканирования. Другие программы по оценке предусматривают использование комбинации заданий с множественным выбором и заданий с конструируемым ответом. В этом случае оценивание всех заданий производится вручную, а это означает, что этот процесс потребует значительных временных затрат.

Если в тест было включено более одного вида заданий, необходимо определить порядок оценивания или маркировки ответов по заданиям. Независимо от метода, который будет ис-

пользован, оценивание результатов выполнения тестов учащимися из одного региона (штата или области) обычно завершается прежде, чем команда по оцениванию переходит к оцениванию результатов выполнения тестов учащимися из другого региона. В идеале в помещении, используемом для оценивания, должны находиться только материалы из одного региона. По завершении работы по одному региону оцененные тесты могут быть отправлены для ввода данных.

Наблюдение за количеством инструментария, оцениваемого вручную или вводимого в базу данных электронными методами в течение одного часа, позволит приблизительно оценить, сколько времени займет весь процесс. Это также может способствовать получению разумной оценки стоимости работ. Простая форма (такая как: форма, приведенная в дополнительном материале 5.1 в качестве примера) может оказаться весьма полезной для наблюдения за скоростью и точностью, когда оцениваются результаты выполнения всех тестов из одной школы.

Дополнительный материал 5.1

Форма отслеживания инструментария

Название школы: _____

Номер школы: _____

Число заданий инструментария А: _____

Число заданий инструментария Б: _____

Время начала: _____

Время завершения: _____

Ф.И.О. и код сотрудника, оценивавшего тесты:

Ф.И.О. и код специалиста по контролю качества:

Источник: скомпилировано автором.

Использование руководства по оцениванию

Команда по разработке тестов должна подготовить руководство по оцениванию заданий. Руководство по оцениванию (или по маркировке ответов по заданиям) заданий с конструируемым ответом должно четко определять допустимые и недопустимые виды ответов. Однако, возможно, после предъявления тестов в руководство будет необходимо внести небольшие изменения, так как некоторые учащиеся могли дать ответы, которые не были предусмотрены на этапе разработки тестов. В этом случае внесение изменений в руководство не должно быть оставлено на усмотрение сотрудников, занимающихся оцениванием результатов выполнения тестов или вводом данных в компьютер. Окончательное решение о том, могут ли неожиданные ответы на задания с конструируемым ответом считаться действительными, должна принять команда по разработке тестов. Руководство по оцениванию должно быть приведено в окончательную форму до начала оценивания и представлено на всех языках, используемых в национальной оценке. На CD-диске, приложенном ко второй книге данной серии «Разработка тестов и анкет для национальной оценки учебных достижений», приведены образцы руководств по оцениванию заданий.

Оценивание

Персонал по оцениванию результатов выполнения заданий и вводу данных должен иметь в распоряжении достаточно большое пространство, чтобы работать в комфортных условиях. С учетом больших объемов материала для обработки и во избежание возникновения беспорядка в помещении для обработки материала важно установить четкую систему обращения с инструментарием. Обнаружено, что расположение сотрудников в ряд (так, чтобы они сидели бок о бок), наиболее эффективно для работы; это позволяет избежать излишней

болтовни во время оценивания. Кроме того, это помогает отдельным сотрудникам, занимающимся оцениванием данных, прояснить некоторые вопросы с коллегами. В помещении для оценивания должно находиться достаточное количество столов и коробок для упаковки тестов после оценивания, чтобы их можно было отправить дальше для ввода данных.

Национальный координатор несет окончательную ответственность за качество оценивания заданий. Он должен разработать процедуру по контролю качества для обеспечения точности и последовательности оценивания. Процедура должна включать повторное оценивание выборки тестов, размер которой может варьироваться от одной программы по проведению национальной оценки к другой. В некоторых случаях ведущие специалисты по оцениванию проверяли 50 % тестовых буклетов, тогда как в других случаях этот показатель составлял лишь 10 %. Факторы, которые рассматриваются при определении размера выборки для контроля качества, включают: опыт сотрудников по оцениванию данных, количество оцениваемых учащихся, временные ограничения и объем бюджета. Ответы на тестовые задания, оцениваемые с помощью компьютера, могут вводиться дважды с последующим сравнением результатов.

В ходе одной из программ по проведению национальной оценки сотрудники проставляли оценки по заданиям с множественным выбором в тестовые буклеты, а при оценивании заданий с конструируемым ответом было проверено 100 % заданий. В ходе реализации другой программы по проведению национальной оценки проставляли на отдельных контрольных листах, а затем коллеги маркировали ответы по тем же заданиям, не зная оценок предыдущих сотрудников по оцениванию. Затем две оценки сравнивали, а расхождения устраняли. Контрольный лист также помог выявить отдельных сотрудников, регулярно совершавших серьезные ошибки при оценивании результатов выполнения тестов.

Необходимо предусмотреть перерывы в работе сотрудников, так как качество оценивания и ввода данных может пострадать, если специалисты по оцениванию будут уставать и становиться рассеянными. Также им необходимо предоставить освежающие напитки и закуску. В ходе одной из программ по проведению национальной оценки государственные специалисты по оцениванию угрожали забастовкой на том основании, что им не давали еды в перерывах между основными приемами пищи.

Иногда, если задания с множественным выбором оцениваются вручную, специалисты по оцениванию могут оказаться не в состоянии разобрать или понять некоторые ответы или могут столкнуться с двойным ответом на некоторые задания. Вместо того чтобы оставлять решение подобных проблем до начала процесса ввода данных, сотрудники по оцениванию должны решить эти проблемы и записать свои решения. В случае если общее согласие так и не было достигнуто, окончательное решение должен принять ведущий специалист по оцениванию. Если задания со множественным выбором оцениваются с помощью компьютера, процедуры по принятию решений по двусмысленным ответам должны быть встроены в программу по оцениванию.

РЕГИСТРАЦИЯ ДАННЫХ

Тщательный и внимательный подход к вводу данных помогает сократить временные затраты на чистку данных и исправление ошибок. В данном разделе рассматриваются общие принципы по использованию оборудования и персонала для ввода данных, а также по обеспечению качества, чистке данных и хранению данных. Процедуры по чистке данных и управлению ими подробно описаны в третьей части данной книги (см. также: TIMSS, 1998).

Оборудование для занесения данных

При планировании занесения данных необходимо учитывать доступный бюджет и сроки, к которым должны быть получены данные. Определение временных затрат на ввод и проверку данных по каждому тесту (например, по одному тестовому буклету по математике и одному тестовому буклету по языку) и по каждой анкете (например, по анкетам для учащихся и преподавателей) поможет приблизительно оценить, сколько сотрудников для ввода данных необходимо задействовать, чтобы выполнить задачу в срок.

После определения численности необходимого персонала для каждого сотрудника по вводу данных, а также для каждого наблюдателя должно быть выделено по одному компьютеру. В идеале компьютеры должны быть подсоединены к общей сети. Некоторые команды по проведению национальной оценки используют заказное программное обеспечение для ввода данных (например, Международная ассоциация по эвалюации образовательных достижений использует программы WinDem или EpiData); другие команды используют такие пакеты баз данных, как Access и Excel. В части 3 данной книги приведены примеры ввода данных при использовании программы Access.

Мебель должна включать удобные стулья (так как сотрудники по вводу данных будут находиться на своих рабочих местах в течение многих часов) и длинные столы для организации тестов и анкет. Кроме того, каждому сотруднику по вводу данных необходимо предоставить достаточное рабочее пространство: а) для материалов, данные по которым должны быть введены в компьютер; б) для материалов, данные по которым уже были введены; в) для проблемных документов, подлежащих обсуждению с наблюдателем, администратором базы данных или руководителем.

Персонал для ввода данных

Администратор базы данных играет важнейшую роль в процессе ввода данных, поэтому он должен регулярно получать консультации. По возможности он должен участвовать в подборе персонала для ввода данных. В целом компетентный администратор базы данных выявляет проблемы, связанные с низким качеством работы или отсутствием опыта. Администратор базы данных должен нести ответственность за обеспечение и адекватность оборудования и программного обеспечения, которое будет использовано для ввода данных. Везде, где это возможно, команда по проведению национальной оценки должна использовать для ввода данных опытный персонал, способный внимательно выполнять свои обязанности. Привлечение неопытного персонала с низкой оплатой труда может показаться экономически целесообразным, однако в конечном итоге эти сотрудники могут обойтись дороже профессионалов.

Ввод данных и обеспечение качества

Шаблоны для ввода данных по каждому типу инструментария должны быть подготовлены сразу после разработки инструментария. Шаблон – это матрица, в которую вводятся данные. Шаблоны различных программ для ввода данных выглядят по-разному. Вопросы создания и использования шаблонов для ввода данных подробно обсуждаются в части 3 данной книги. Вносить изменения в шаблоны после того, как ввод данных уже начался, не рекомендуется.

Персонал по вводу данных неизбежно будет совершать ошибки. Чтобы обеспечить качество данных, команда по проведению национальной оценки должна решить (на этапе определения бюджетных потребностей), какая доля (возможно от 6 до 10 %) тестовых данных должна быть введена дважды. Повторный ввод данных помогает выявить существование

широко распространенных проблем, а также выяснить, не совершается ли большинство ошибок лишь одним или двумя сотрудниками по вводу данных.

Чистка данных

После занесения данных тесты и анкеты должны быть аккуратно размещены на хранение упорядоченным образом, так как некоторые документы, возможно, будет необходимо найти при чистке данных. Чистка данных (подробно описанная в части 3) – это кропотливая работа, однако она является очень важной частью процесса обработки данных. Она включает проверку на правдоподобность данных и на то, что оценки и оценочные рубрики находятся в пределах допустимых ограничений. Также это хорошая возможность для проверки проблемных ответов на задания тестов и вопросы анкет. Кроме того, данные могут быть проверены на предмет наличия паттернов, указывающих на списывание ответов.

Хранение данных

После того как оценка была завершена, данные, возможно, будут подлежать хранению в течение многих лет. Многие исследовательские институты считают, что нормальный срок хранения данных составляет пять лет. В некоторых странах тесты и анкеты сканируют, после чего данные по ним хранятся в электронном виде.

АНАЛИЗ ДАННЫХ

В данном разделе освещаются некоторые практические вопросы вычислительных процедур, которые могут иметь отношение к качеству и эффективности анализа данных. Четвертая книга данной серии «Анализ данных национальной оценки учебных

достижений» посвящена вопросам получения статистик заданий и результатов оценивания тестов и обобщению данных для формирования политики.

Один из членов основной команды, компетентность которого в области статистики уже доказана, должен нести ответственность за анализ данных. Другие члены команды могут помогать этому специалисту при осуществлении им своих функций. Привлечение специалиста по статистике на полный рабочий день не всегда оказывается возможным, однако потребность в услугах специалиста по статистике будет возникать на многих этапах процесса оценки: от начального планирования до составления отчетов.

Команда по проведению национальной оценки будет испытывать потребность в услугах специалиста по анализу данных при разработке тестов на этапе предварительного тестирования. На этом этапе тестовые задания предъявляют выборке учащихся, подобной выборке, которая будет в конечном итоге участвовать в тестировании. Предварительное тестирование достаточно подробно описано во второй книге данной серии «Разработка тестов и анкет для национальной оценки учебных достижений». Специалист по анализу должен уметь использовать соответствующие пакеты компьютерных программ для анализа результатов предварительного тестирования. Он должен тесно сотрудничать с авторами заданий и специалистами по оцениваемым предметам при выборе заданий из всей совокупности заданий предварительного тестирования, чтобы включить их в тест, который будет предъявлен для проведения национальной оценки.

Опыт подсказывает, что выбор соответствующего оборудования и специального программного обеспечения, получение финансирования от правительства, попечительских и других фондов, заказ оборудования и программного обеспечения (в случае необходимости), их установка и подготовка к работе могут потребовать значительных временных затрат. Команда

по проведению национальной оценки должна зарезервировать бюджетные средства на приобретение, обслуживание оборудования и обеспечение запасов (бумаги, картриджей для принтеров и др.).

Многие университеты и правительственные учреждения уже имеют доступ к различным пакетам программ и регулярно получают их обновления. На момент написания данной книги наиболее широко используемыми пакетами программ являлись: SPSS (Statistical Package for Social Sciences: статистический пакет компьютерных программ для социальных наук), подробно описанный в четвертой книге данной серии «Анализ данных национальной оценки учебных достижений»; SAS (Statistical Analysis Software: программное обеспечение для статистического анализа) и STATISTICA. Помимо этого программного обеспечения, для анализа заданий и тестов можно также использовать следующие специальные программы, разработанные для данной серии и описанные в четвертой книге данной серии:

- IteMan (<http://www.assess.com/xcart/product.php?productid=541>);
- Conquest (<https://shop.acer.edu.au/acer-shop/group/CON2/9>);
- Winsteps (бесплатная и менее мощная версия этой программы Ministep доступна на сайте: <http://www.winsteps.com/>).

Специалист по анализу данных должен иметь доступ к качественному, высокоскоростному принтеру, который потребуется на различных этапах работы, но особенно – на этапе чистки данных, анализа заданий и более общего анализа данных, а также при составлении текстов, таблиц, диаграмм и графиков для отчетов по оценке.

СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТОВ

В связи с тем, что процесс подготовки отчетов подробно описан в пятой книге данной серии «Использование результатов национальной оценки учебных достижений», в данном разделе будут рассмотрены только некоторые аспекты, связанные с вычислительными аспектами этой важной задачи.

Национальный координатор и основная команда должны разработать план отчета до проведения основного анализа, так как он может оказаться полезным для проведения самого анализа. Хорошей идеей для выявления потребностей целевой аудитории по отчетам или уточнения анализа является разработка макетов таблиц и выяснение того, сможет ли национальная оценка предоставить все необходимые данные для каждой ячейки таблицы. На данном этапе члены национального руководящего комитета и ключевые лица, ответственные за разработку политики, могут высказать ценные суждения и посоветовать наиболее удачные заголовки для таблиц. В табл. 5.1 представлен пример макета таблицы, основанной на данных анкетирования.

За несколько недель до оглашения результатов национальной координатор должен обратиться к заслуживающим доверия коллегам, профессионалам своего дела или к предполагаемым основным потребителям этой информации с просьбой выделить время на отзывы по поводу исходного проекта каждого отчета (например, пресс-релиза, резюме по отчету, методического отчета или отчета для преподавателей). В число этих лиц могут войти ключевые лица, ответственные за разработку политики, должностные лица министерства образования, исследователи, специалисты по подготовке преподавателей и другие ключевые заинтересованные лица. В этот круг также должны быть включены практикующие преподаватели, особенно в случае выпуска информационных бюллетеней для преподавателей по результатам оценки. Команда по проведе-

ТАБЛИЦА 5.1

Макет таблицы для ввода данных о преподавателях начальной школы

Область	Пол		Возраст		Наиболее высокий уровень образования		
	Женщина	Мужчина	Младше 30 лет	30 лет и старше	Окончил (а) средние классы средней школы	Окончил (а) старшие классы средней школы	Имеет, по крайней мере, 2 года высшего образования
А							
Б							
В							
Г							

Источник: скомпилировано автором.

нию национальной оценки должна рассмотреть полученные комментарии, внести все необходимые изменения и придать отчетам окончательную форму.

Команда по проведению национальной оценки несет ответственность за обеспечение необходимого резерва бюджетных средств на расходы по верстке и подготовке таблиц, диаграмм и графиков, а также по размножению отчетов. Команда также должна скоординировать подготовку и выпуск окончательных вариантов отчетов и обеспечить, чтобы лицам, занимающимся распечаткой, предоставили достаточно времени для публикации всех версий отчетов с тем, чтобы все материалы были готовы до установленной даты. Команда должна произвести корректуру всех рукописей и проследить за внесением всех необходимых изменений. Опыт подсказывает, что в развивающихся странах процесс подготовки от составления исходного проекта до официального выпуска окончательного варианта отчета занимает от трех до шести месяцев.

Команда по национальной оценке должна запланировать проведение пресс-конференции в день оглашения результатов и пригласить на нее ключевых заинтересованных лиц. Она должна зарезервировать бюджетные средства на расходы по проведению пресс-конференции. Хотя бы в одной из стран репортеры ожидают, что их расходы будут покрыты за счет организатора подобного события. Если команда по проведению национальной оценки пожелает, чтобы министр образования или другие важные политические фигуры присутствовали при выпуске отчета, она должна уведомить их об этом соответствующим образом, с учетом того, что подобные лица, как правило, имеют очень напряженный график работы.

ЧАСТЬ



МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫБОРОК ПО ШКОЛАМ

ЖАН ДЮМЕЙ, ДЖ. ХЬЮАРД ГОФ

В части II описаны методы определения популяции, подлежащей оцениванию в ходе проведения национальной оценки. В данной части книги обсуждаются различные подходы к формированию выборок. Большая часть раздела посвящена методологии определения выборки учащихся, которая могла бы представить учащихся этой системы образования. Особый акцент здесь ставится на обучении на собственном опыте. Читатель пройдет через различные шаги по формированию выборки с помощью набора конкретных заданий, представленных в тексте данного раздела, и файлов данных, содержащихся в сопровождающем данную книгу CD-диске. Читатель сможет сверить собственные решения с правильными ответами, представленными в скриншотах текста. Файлы основаны на данных по национальной оценке в вымышленной стране Сентц.

ГЛАВА

6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОПУЛЯЦИИ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩЕЙ ИНТЕРЕС

В данной главе впервые представлены понятия «целевая популяция» и «популяция исследования» – первые «строительные блоки» дизайна исследования на основе вероятностной выборки. В последующих главах рассматриваются фрейм выборки (глава 7) и формирование вероятностной выборки (глава 8).

Первая основная задача, которую необходимо выполнить, заключается в идентификации и определении популяции, которая должна быть оценена в соответствии с целями оценки. В эту задачу входит определение того, кто (учащиеся, преподаватели, помощники, директора школ или родители) или что (все школы или лишь государственные средние школы) подлежит оцениванию. Масштаб исследования поможет определить популяции, представляющие интерес, и выяснить, можно ли будет сравнить полученные в ходе исследования результаты с результатами других подобных исследований.

Желаемая целевая популяция включает все элементы, представляющие интерес. Это популяция, по которой должна быть собрана информация и которую необходимо оценить. В популяцию для национальной оценки могут быть включены

все учащиеся пятых классов всех школ страны или учащиеся пятых классов всех государственных средних школ. Желаемую целевую популяцию также могут составить все преподаватели начальных школ.

К сожалению, в отдельных случаях практические соображения не позволяют исследовать некоторые элементы целевой популяции. В этом случае они, возможно, будут подлежать исключению. Причинами для исключения могут стать излишние расходы, бездорожье, географическая изоляция (расположение школ на удаленных островах или в горных регионах), общественные беспорядки, слишком низкая численность учащихся в школах или наличие детей с ограниченными возможностями. Все оставшиеся элементы популяции составляют уточненную целевую популяцию или популяцию, которую команда по проведению национальной оценки действительно сможет оценить. После проведения международных исследований учебных достижений обычно публикуются результаты и по желаемой, и по уточненной целевой популяции в каждой стране, участвовавшей в оценке.

Исключения должны быть сведены к минимуму; они не должны использоваться в качестве средства для получения удобной выборки. Международные исследования, как правило, устанавливают верхний предел исключений на уровне 5 % от желаемой целевой популяции; данные по странам, оценка в которых была проведена не в соответствии с этим критерием, обычно публикуют с предупреждающей пометкой. Сообщение о несоблюдении критерия по исключению из национальной оценки может быть представлено в виде такого комментария: «Данные по сельским средним школам в регионе Y следует рассматривать с осторожностью, так как три крупных отдаленных региона были исключены из исследования».

Национальный руководящий комитет должен играть ключевую роль при принятии решений по поводу популяции, которую необходимо оценить. К примеру, комитет может

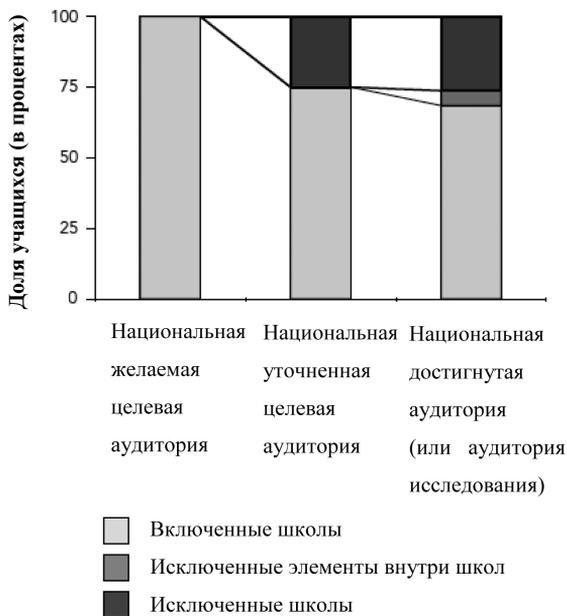
определить желаемую целевую популяцию как всех учащихся, поступивших в шестые классы в любой момент специального или отчетного учебного года. Но комитет также может указать, что уточненная целевая популяция должна ограничиваться учащимися, поступившими в шестой класс до 31 мая отчетного года в школах, численность учащихся шестых классов в которых составляет не менее 10 человек. Оценивание учащихся более мелких школ может оказаться непрактичным с точки зрения логистики и бюджета. Кроме того, руководящий комитет должен учитывать, что в течение учебного года некоторые учащиеся шестых классов могли покинуть школу или переехать в другую местность, поэтому попытки найти и оценить знания этих учащихся могут оказаться непрактичными.

На рис. 6.1 представлена довольно типичная ситуация по определению желаемой целевой популяции (левый столбик диаграммы). Желаемая целевая популяция была уменьшена за счет исключения школ, относящихся к определенным категориям (таких как удаленные школы, слишком мелкие школы или школы по обучению детей с ограниченными возможностями). Это привело к формированию новой популяции: уточненной целевой популяции (средний столбик диаграммы). Затем размер этой популяции мог уменьшиться главным образом за счет обнаружения подлежащих исключению элементов (например, учащихся с ограниченными возможностями) в школах, участвовавших в оценке, в день тестирования. Оставшиеся элементы представляют достигнутую популяцию (правый столбик диаграммы).

Национальный руководящий комитет также может изъявить желание идентифицировать субнациональные группы, представляющие интерес, которые он может, к примеру, определить с точки зрения региона или гендерных признаков. После определения уточненной целевой популяции и, возможно, подгрупп, представляющих интерес, команда по проведению национальной оценки или ее эксперты по формированию выборки должны создать соответствующий фрейм выборки.

Рис. 6.1

Процент учащихся в желаемой, уточненной и достигнутой аудиториях



Источник: предоставлено автором.



СОЗДАНИЕ ФРЕЙМА ВЫБОРКИ

В данной главе вводится понятие основного компонента для исследования выборки – фрейма выборки. Эта глава адресована тому, как фрейм и популяция могут быть очень схожими или полностью отличаться, а также характеристикам «хорошего» фрейма. Также в главе представлена демонстрационная оценка по стране Сентц.

ФРЕЙМ ВЫБОРКИ

В идеале фрейм выборки представляет собой исчерпывающий, полный и обновленный список, который: а) включает учащихся уточненной целевой популяции; б) содержит информацию, помогающую оценить учащихся. В случае с национальной оценкой учебных достижений наличие списка всех учащихся, поступивших в определенные классы в школах, представляющих интерес, позволило бы команде по формированию выборки составить выборку учащихся непосредственно из него.

Однако во многих странах получить полный и обновленный список не представляется возможным, даже если оценку проводит центральный орган управления (например, министерство образования). В таких странах можно прибегнуть к альтерна-

тивными источникам информации или создать собственный полный и обновленный фрейм.

Одной из альтернатив исчерпывающему, полному и обновленному списку учащихся является неполный обновленный список целевой популяции. Косвенно доступ к списку учащихся может быть получен путем отбора школ, а затем – их учащихся. Фактически это означает, что получение списков учащихся требуется только по школам, отобранным для участия в национальной оценке.

Во многих странах Министерство национального образования или эквивалентный ему орган управления является первоисточником информации для создания фрейма выборки. Полученный таким образом список обычно включает национальные идентификаторы школ, названия и адреса школ, Ф.И.О. директоров школ, номера телефонов, перечень классов в этих школах, количество сотрудников, записи об учащихся, а также, возможно, источники финансирования и тип обучения в школах.

На практике фреймы выборки обычно несовершенны, так как они неточно отражают уточненную целевую популяцию. Некоторые записи фрейма могут не совпадать с действительно существующими элементами целевой популяции. Записи фрейма по школам могут включать больше школ, чем имеется в реальной популяции. Подобные ситуации, известные как избыточное покрытие, возникают, к примеру, в связи с закрытием школ или их слиянием друг с другом в период создания фрейма и сбора данных. Кроме того, некоторые элементы целевой популяции могут оказаться не включенными во фрейм (недостаточное покрытие). Такая ситуация возникает, к примеру, в случае, если школу не включили во фрейм или если ее ошибочно отнесли к учреждениям, не входящим в эту категорию. Элементы, которые были действительно включены во фрейм, составляют популяцию, из которой формируется выборка для исследования, обычно называемую популяцией

исследования. Важнейшие элементы фрейма выборки описаны в табл. 7.1.

Фрейм выборки может принимать различные формы. Приведенный ниже пример основан на желаемой целевой популяции всех учащихся, поступивших в начальные школы в любой период отчетного учебного года, и на уточненной целевой популяции учащихся, поступивших в начальные школы до 31 мая отчетного года. В данном случае фрейм был основан на списке министерства образования по всем учащимся, посту-

ТАБЛИЦА 7.1

Важнейшие элементы фрейма выборки для национальной оценки

Элемент	Описание
Идентификация	Каждая школа должна быть четко идентифицирована (например, по названию или номеру школы)
Контакты	Команда по проведению национальной оценки должна получить информацию, которая позволит ей вступить в контакт с каждой школой. Эта информация может включать почтовые адреса, номера телефонов или и то и другое. Если эта информация отсутствует, команда будет вынуждена устанавливать контакт путем нанесения прямых визитов, а это потребует знания физического расположения школ
Классификация	Информация по классификации может быть включена во фрейм выборки, если программа по национальной оценке требует классификации школ (например, группировка школ по географическим регионам, языковым или социально-культурным группам или по методу администрирования, т.е. по тому, являются ли эти школы государственными или частными) с целью формирования выборки, оценивания или составления отчетов
Меры размера	Меры размера, такие как число учащихся или число классов, могут потребоваться для формирования выборки с равными вероятностями
Обновление	Фрейм выборки должен включать подробности, касающиеся даты создания, получения или обновления информации, использованной при его создании. Эта информация будет учтена при повторном проведении национальной оценки

Источник: скомпилировано автором.

пившим в начальные школы до 15 апреля отчетного года. Этот подход может считаться достаточным при условии, что список обновляется несколько раз в год. Однако популяция исследования, уточненная по этому фрейму, может не охватывать всей уточненной целевой популяции, так как некоторые учащиеся могли покинуть школу, а другие могли поступить в нее после 15 апреля. Если министерство имеет в своем распоряжении устаревший или неполный список школ, необходимо прибегнуть к какому-либо альтернативному подходу для создания фрейма выборки. Этот подход может потребовать использования более традиционного и трудоемкого способа объединения списков школ и списков учащихся путем посещения школ и составления списка всех школ и учащихся. Современные управленческие информационные системы в образовании, особенно обеспечивающие компьютерную связь с министерством, значительно облегчают задачу создания обновленных фреймов выборки.

При создании фрейма выборки каждой единице фрейма необходимо присвоить уникальный идентификационный номер. Идентификационные номера могут уже присутствовать в исходных файлах министерства или эквивалентного ему органа управления. Эти официальные идентификационные номера должны быть сохранены во фрейме, так как это может способствовать обмену информацией с министерством по данным, которые оно предоставило. Кроме того, эти номера могут оказаться вполне достаточными для достижения целей оценки. Однако по мере проведения подготовительных работ некоторые элементы и структуры будут добавлены во фрейм (например, информация о директорах школ, преподавателях, дорогах, классах в школах и учащихся). Элементы каждого слоя должны быть идентифицированы соответствующим образом по мере их добавления к фрейму или к фреймам. Конечная цель заключается в создании набора идентификаторов, позволяющего идентифицировать и отслеживать каждого индивидуума

и каждое учреждение на протяжении всего процесса оценки. В дополнительном материале 2.1 первой части данной книги приведены примеры систем идентификационных номеров, используемых при проведении национальной оценки.

«ЗОНТИЧНОЕ» (ВСЕОБЪЕМЛЮЩЕЕ) КЕЙС-ИССЛЕДОВАНИЕ

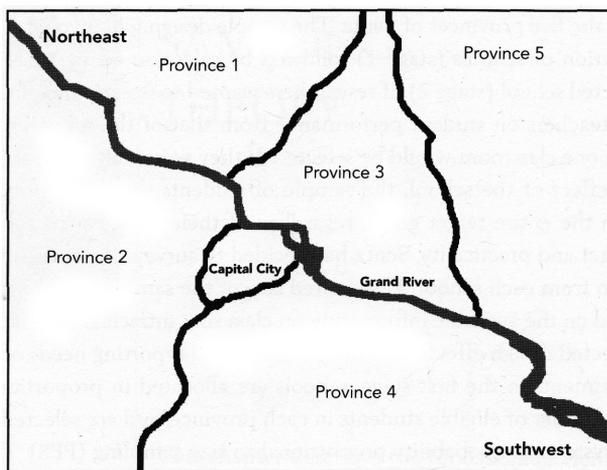
На CD-диске, приложенном к данному руководству, содержится ряд файлов с данными по фрейму и выборке, необходимыми для проведения учебного исследования по стране Сентц. В приложении П.А приведено краткое описание этих файлов. Чтобы ознакомиться со всеми обязательными шагами по дизайну и формированию выборки для национальной оценки, читатель должен пройти каждый шаг исследования (см. задание 7.1), один за другим.

В Сентце планируется провести многолетнюю программу по национальной оценке учебных достижений. Обучение в школах Сентца носит обязательный характер до окончания ступени 2 (нижний уровень среднего образования) согласно Международной стандартной классификации образования (МСКО) (ЮНЕСКО, 1997). Министерство изъявило желание установить уровни учебных достижений учащихся на различных этапах системы образования начиная с восьмого класса. Оно приняло решение, что при проведении любой программы по оценке должна оцениваться грамотность учащихся. В ходе первой национальной оценки также должны быть оценены учебные достижения по математике и естественным наукам. Дальнейшие программы по оценке будут включать другие области учебного плана.

Сентц состоит из двух различных географических регионов – Северо-Восточного и Юго-Западного, отделенных друг от друга Великой рекой (рис. 7.1). Столица страны Кэпиталсити расположена в Юго-Западном регионе. Северо-Восточный регион состоит из трех провинций (провинций 1, 3 и 5) и 21

Рис. 7.1

Карта Сентца



Источник: составлено автором.

города, а Юго-Западный регион включает две провинции (провинции 2 и 4) и 12 городов. (Термином «город» обозначаются крупные города, малые города и сельские области, состоящие из ферм и небольших сел.) Каждая провинция включает городские и сельские территории, кроме провинции 4 Юго-Западного региона, в которую входят только сельские территории. Каждый город относится к одной из двух категорий: городское или сельское поселение.

Согласно МСКО каждый ребенок в Сентце имеет возможность обучаться в местной школе до ступени 2 включительно (второго этапа базового образования: нижний уровень среднего образования). На этом уровне представлено 227 школ, включающих 27 654 учащихся в 702 восьмых классах. Обучение на ступени 3 (верхний уровень среднего образования) по МСКО предоставляется в столицах регионов; образование на ступени 4 (послесреднее не высшее образование) и на ступени 5 (первый этап высшего образования) по МСКО можно получить только в Кэпитал-сити.

Задание 7.1**Начало работы**

На своем локальном дисковом или сервере создайте папку под названием **ВЫБОРКИ НОУД** (или под подобным названием). Создайте пять отдельных папок второго уровня в папке **ВЫБОРКИ НОУД**. Дайте этим папкам второго уровня названия: **ОСНОВНЫЕ ФАЙЛЫ**, **МОИРЕШВЫБ** (т.е. «Мои решения по выборке»), **ПСВ400**, **2ДСВ4400** и **НАЦОЦЕНКА** (последняя папка предназначена для реального проведения национальной оценки по выборке и будет использоваться позже). Скопируйте файлы для папок второго уровня **ОСНОВНЫЕ ФАЙЛЫ**, **ПСВ400**, **2ДСВ4400** и **НАЦОЦЕНКА** из папки **ВЕРСИЯ ДЛЯ SPSS**, расположенной на CD-диске, приложенном к данной книге. Вы будете использовать папку **МОИРЕШВЫБ**, чтобы сохранять в ней полученные результаты после выполнения задания. Вы также можете изучить предлагаемую структуру файлов, используя рис. II.A.1 приложения II.A (с. 106). Задания организованы так, чтобы вы смогли провести учебное исследование с начала и до конца, основываясь на уже выполненных заданиях, сохраненных в папке **МОИРЕШВЫБ**. Однако вы всегда можете начать работу с одного из постоянных файлов (расположенных в папке **ПСВ400** или **2ДСВ4400**); это позволит избежать проведения анализа на основании неполных или неточных файлов с заданиями. Чтобы избежать выполнения ненужных действий в дальнейшей работе, уделите особое внимание созданию папки **ВЫБОРКИ НОУД** и папок второго уровня. Не используйте функцию автоматического сохранения и не записывайте поверх постоянных файлов в папках второго уровня, если только вы не получили отдельных указаний выполнять это.

Начиная с этого момента вы будете работать с файлами, размещенными на вашем локальном жестком диске или сервере. В случае необходимости вы можете открывать файлы с ответами, записанные на CD-диске, чтобы проверить правильность своей работы.

По мере решения различных задач и заданий вы будете оценивать, создавать и сохранять эквивалентные файлы на своем локальном жестком диске или сервере. Обратите внимание на то, что при разработке данного учебного исследования была использована программа SPSS17^a, а также модули расширения по формированию сложных выборок, поэтому в представлении меню или опций более ранних версий программы SPSS могут присутствовать небольшие различия. Для выполнения некоторых заданий потребуется дополнительный модуль к SPSS.

Причины, стоящие за выбором стратификации, распределением выборки, схемой формирования выборок и рядом других ключевых понятий, а также соответствующих терминов и аббревиатур, разъясняются так же, как они были представлены.

(см. продолжение)

Задание 7.1 (продолжение)

Руководитель исследования по Сентцу получил от министерства образования список из 227 школ страны, предоставляющих обучение в восьмых классах. Список организован по регионам, областям, плотности населения (городское или сельское поселение), городам и школам. Каждой школе из списка был присвоен уникальный идентификационный номер (ID школы), составленный из кода провинции (крайняя цифра слева), города (вторая цифра) и школы этого города (две цифры справа). Например, школа с идентификационным номером 1413 расположена в провинции 1 и городе 4. Подобным образом, каждому классу внутри школы (в данном случае – восьмым классам школ) был присвоен идентификационный номер путем добавления одной цифры справа от указанного идентификатора: 14131, 14132, 14133 и т.д. Чтобы идентифицировать учащихся класса, к этому коду были добавлены дополнительные цифры; например, если в классе имеется 43 учащихся, можно использовать ID: 1413101, 1413102, ..., 1413143. Также министерство предоставило информацию по числу восьмых классов (столбец «Кол-во классов») в каждой школе, общему числу учащихся в восьмых классах школы (мера размера или столбец «Размер школы») и по средней численности класса (столбец «Ср. класс»).

Файл **ШКОЛЫ.SAV** – это условный фрейм выборки по школам Сентца. Вы можете открыть его через окно просмотра программы SPSS, следуя инструкциям по программе SPSS, представленным здесь. Ключевые слова и инструкции по SPSS указываются прописными буквами.

Чтобы открыть фрейм по школам, выполните следующие действия в панели меню:

Файл – Открыть – Данные – Просмотр

...\ОСНОВНЫЕ ФАЙЛЫ\ШКОЛЫ.SAV

Открыть

Убедитесь, что в нижней части экрана указано: «Просмотр данных», а не «Просмотр переменных». Обратите внимание на запись 6. Вы увидите, что школа 1202 расположена в Северо-Восточном регионе, провинции 1, городе 2; это школа № 2 данного города. В этой школе есть три восьмых класса, а общая численность учащихся восьмых классов составляет 153 человека; средний размер класса составляет 51 учащийся (см. рисунок к заданию 7.1.A).

Программа SPSS не допускает открытых сеансов при отсутствии активных наборов данных. Чтобы закрыть набор данных ШКОЛЫ, не закрывая программу SPSS, выберите команды: **Файл – Новое – Данные**; в окне просмотра появится пустой набор данных. Теперь верните набор данных ШКОЛЫ в окно просмотра и выберите команды: **Файл – Закрыть**, чтобы закрыть набор данных **ШКОЛЫ**.

(см. окончание)

Задание 7.1 (окончание)

Рисунок к заданию 7.1.А
Данные по школам в Сентце

ШКОЛЫ.SAV [набор данных 1] – Редактор статистических данных PASW										
Файл	Редакти- ровать	Про- смотр	Данные	Измене- ние	Анализ	Диа- граммы	Характе- ристика	Модули	Окно	Помощь
1: ID школы		1101								
	ID школы	Регион	Провин- ция	Плот- ность	Город	Школа	Кол-во классов	Размер школы	Ср.класс	
1	1101	СВ	1	сел.	1	1	2	89	44,5	
2	1102	СВ	1	сел.	1	2	2	111	55,5	
3	1103	СВ	1	сел.	1	3	4	221	55,3	
4	1104	СВ	1	сел.	1	4	4	214	53,5	
5	1201	СВ	1	сел.	2	1	2	109	54,5	
6	1202	СВ	1	сел.	2	2	3	153	51,0	
7	1203	СВ	1	сел.	2	3	3	146	48,7	
8	1204	СВ	1	сел.	2		2	104	52,5	
9	1301	СВ	1	сел.	3	1	3	143	47,7	
10	1302	СВ	1	сел.	3	2	3	140	46,7	
11	1601	СВ	1	сел.	6	1	4	208	52,0	
12	1602	СВ	1	сел.	6	2	3	158	52,7	
13	1603	СВ	1	сел.	6	3	3	159	53,0	
14	1401	СВ	1	город.	4	1	2	81	40,5	
15	1402	СВ	1	город.	4	2	3	91	30,3	
16	1403	СВ	1	город.	4	3	4	144	36,0	
17	1404	СВ	1	город.	4	4	4	130	32,5	
18	1405	СВ	1	город.	4	5	3	104	34,7	
19	1406	СВ	1	город.	4	6	3	108	36,0	

Источник: скомпилировано автором.

^a Версия 17, которая здесь используется, изначально выходила под названием SPSS. Версии, выпущенные в 2009–2010 гг., выходили под названием Predictive Analytic Software (PASW: Программное обеспечение для упреждающего анализа).

В данном кейс-исследовании продемонстрировано два дизайна выборки. Первый дизайн, или так называемый базовый вариант, представляет простую случайную выборку из 400 учащихся, включенных в национальный список. Такое число учащихся обусловлено тем, что таков был действительный объем целевой выборки в большинстве программ по национальной и международной оценке. В папке ПСВ400, размещенной

на CD-диске, содержатся файлы с ответами по этой выборке. Простую случайную выборку (ПСВ), как правило, невозможно использовать из-за отсутствия полного и обновленного фрейма выборки по всем подходящим для выборки учащимся. Однако даже если такой список и существует, использование дизайна ПСВ может обойтись слишком дорого, так в этом случае могут быть отобраны учащиеся из слишком большого количества школ, в том числе всего один или два учащихся из какой-либо одной выбранной школы. Предъявление тестов и меры по обеспечению качества могут поглотить значительный объем бюджета национальной оценки. Пример по ПСВ используется здесь главным образом в целях обучения, а также для того, чтобы дать читателю возможность сравнить результаты при использовании этого подхода с результатами реального, или рекомендуемого, дизайна.

Второй дизайн, получивший название рекомендуемого дизайна, является стандартным дизайном, используемым в реальной жизни при осуществлении большинства программ по национальной оценке. Файлы с ответами по данному типу дизайна содержатся в папке 2ДСВ4400. Папка названа именно так, потому что в этом случае дизайн связан с формированием двухступенчатой выборки, предполагаемый объем которой составляет 4400 учащихся. Дизайн предусматривает географическую или административную стратификацию: в данном случае это пять провинций Сентца. Дизайн выборки включает первичный отбор школ (этап 1) и последующий выбор одного класса в каждой отобранной школе (этап 2). Если исследователи желают отделить влияние преподавателей на результаты учащихся от влияния школы, они должны включить в выборку более одного класса. Если для них интерес представляет только влияние школы, они должны отобрать учащихся из всего целевого уровня обучения независимо от класса. По бюджетным и практическим соображениям, в Сентце было решено исследовать по одному классу из каждой школы. Желаемый размер выборки

учащихся основан на доступной информации о численности учащихся в классе, внутригрупповой корреляции, ожидаемом воздействии дизайна и потребностях в анализе и отчетах. На первом этапе школы распределяются пропорционально числу подходящих учащихся в каждой провинции и отбираются в соответствии с методами формирования систематической выборки с вероятностями, пропорциональными размеру выборки (PPS). Затем в каждой школе выбирается какой-либо класс путем использования методов формирования простой случайной выборки.



ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЫБОРОК

В данной главе рассматриваются основные элементы теории выборок, в том числе случайные выборки, и некоторые из наиболее важных методик формирования случайных выборок, такие как: стратификация выборок, многостадийные выборки и кластерные выборки.

Вероятностную выборку обычно используют, когда необходимо получить надежные и валидные оценки определенных характеристик по выборочным данным, так как она позволяет оценить точность (выборочную дисперсию или стандартную ошибку) полученных оценок. Эти характеристики могут быть выражены в виде счетного множества (числа детей в возрасте от 10 до 15 лет), совокупной оценки (совокупной оценки числа учащихся начальной средней школы) или доли (доли детей из семей с уровнем годового дохода ниже черты бедности в конкретной стране). Любая из этих характеристик может быть приближенно оценена по выборке при условии, что выборка была сформирована по вероятностной схеме и что экспериментальные процедуры были правильно разработаны и применены.

Вероятностная выборка требует того, чтобы каждый элемент популяции, представляющей интерес (т.е., популяция,

по которой необходимо получить оценки), имел известную ненулевую вероятность того, что он будет включен в выборку. Вероятностная выборка не требует того, чтобы все элементы имели одинаковую вероятность того, что они будут выбраны, но она требует, чтобы существовала вероятность того, что они будут отобраны. В качестве элементов национальной оценки могут рассматриваться учащиеся, школьные преподаватели, директора школ и сами школы.

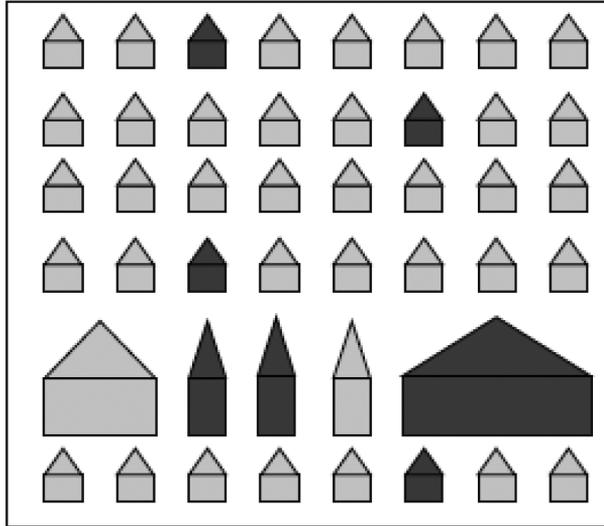
ПРОСТАЯ СЛУЧАЙНАЯ ВЫБОРКА

Схема формирования выборки, в которой все элементы имеют одинаковую вероятность попадания в выборку, является частью более обширной группы схем формирования выборки, называемых методами равновероятного выбора. К примеру, популяция, представляющая интерес, состоит из 10 школ. На одинаковые бумажные карточки выписывают названия школ, после чего карточки опускают в ящик. Бумажные карточки перемешивают, после чего из ящика извлекают 2 бумажные карточки из 10. В данном случае каждая школа теоретически имеет 2 шанса из 10 или 1 шанс из 5 на то, что она будет отобрана.

Отправной точкой для любого дизайна вероятностной выборки является простая случайная выборка (ПСВ). ПСВ – это одношаговый метод отбора, дающий каждому возможному элементу выборки, имеющей объем n , равные шансы на то, что он будет отобран. Таким образом, каждый элемент выборки приобретает равную вероятность быть включенным в выборку. Эта вероятность π равна отношению n/N , где N – это число элементов популяции, а n – размер выборки. В примере из предыдущего абзаца $n = 2$, а $N = 10$, поэтому $\pi = 1/5$. На рис. 8.1 продемонстрирована простая случайная выборка 7 школ, извлеченных из популяции, состоящей из 45 школ.

Рис. 8.1

Простая случайная выборка школ без возвращения



Примечание: $N = 45$ школ; $n = 7$ школ (фигуры серого цвета).

Источник: предоставлено автором.

Выборка может формироваться с возвращением или без возвращения. Выборка с возвращением дает каждому элементу более одного шанса на то, чтобы он будет отобран; на практике этот метод используется редко. Формирование выборки без возвращения означает, что после того, как элемент (школа или учащийся) был отобран, он не может быть отобран во второй раз. ПСВ с возвращением и ПСВ без возвращения практически идентичны, если размер выборки составляет очень малую долю от общего размера популяции, так как в данном случае вероятность того, что один и тот же элемент будет отобран более одного раза, очень мала. В целом выборка без возвращения дает более точные результаты и наиболее удобна с точки зрения использования.

Однако по ряду причин использование одной лишь ПСВ при проведении широкомасштабных национальных исследо-

ваний не является ни экономным, ни практичным подходом. На сегодняшний день различные компьютерные программы, такие как Excel и SPSS (Statistical Package for the Social Sciences: статистический пакет компьютерных программ для социальных наук), наряду с другими программами, предлагают различный инструментарий по формированию выборки. Этот инструментарий может быть довольно ограниченным по области действия, как в случае с Excel, или достаточно обширным, как в случае с SPSS. В задании 8.2 ПСВ используется в качестве средства обучения формированию выборки, извлекаемой из 400 учащихся гипотетического списка в целях демонстрации этого метода.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ СЛУЧАЙНАЯ ВЫБОРКА

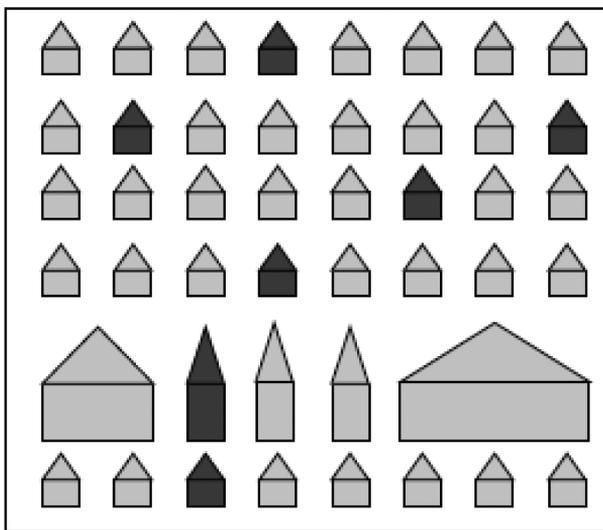
При формировании систематической случайной выборки (ССВ) элементы извлекают из фрейма через упорядоченные интервалы. При этом необходимо установить интервал выборки и случайную отправную точку. Если размер популяции N кратен размеру выборки n , то выбирается каждый k -й элемент, где выборочное отношение k равно N/n . Этот метод может быть легко скорректирован, если N не делится на n без остатка. Случайная отправная точка r – это единственное случайное число, расположенное в промежутке от 1 до k . Таким образом, в выборку будут отобраны элементы: $r, r + k, r + 2k, \dots, r + (n - 1)k$. Как и в случае с ПСВ, каждый элемент имеет одинаковую вероятность включения в выборку, которая здесь равна $1/k$, но, в отличие от ПСВ, не каждая комбинация элементов n имеет одинаковые шансы быть отобранной. В ССВ могут войти лишь элементы, расположенные друг от друга на расстоянии k . Таким образом, при использовании этого метода только k возможных выборок может быть извлечено из популяции.

Чтобы продемонстрировать ССВ, предположим, что исследователь должен извлечь выборку школ размером

$n = 12$ в какой-либо провинции, имеющей размер популяции $N = 36$ школ. В этом случае интервал выборки должен быть $k = N/n = 36/12 = 3$. Теперь исследователь должен выбрать случайное число, расположенное в промежутке от 1 до 3 для величин k . Допустим, это число 1. Тогда в выборку войдут школы под номерами: 1, 4, 7, ..., 31 и 34. При размере популяции из 36 школ существует лишь три возможных варианта ССВ размером 12, в то время как существует более 1,2 миллиарда вариантов ПСВ того же размера.

ССВ может использоваться, если невозможно заранее получить список элементов популяции. В этом случае можно создать концептуальный фрейм путем включения каждого k -го элемента до достижения конца списка. К примеру, если для исследования был отобран класс, включающий примерно 50 учащихся, но список класса отсутствует, и необходимо выбрать одного учащегося из трех, то администратору по тестированию могут дать случайную отправную точку в промежутке от 1 до 3. Допустим, это число 2. После того, как администратор вошел в выбранный класс, он начинает отсчет с заранее назначенного угла комнаты (например, с левого угла первого ряда) и выбирает второго учащегося, затем пятого и т.д. Если в классе на самом деле присутствует 46 учащихся, в выборку войдут 2, 5, 8-й, ..., и 44-й учащийся (так как в классе нет учащихся под номерами 47 и 50). Если в классе находится 54 учащихся, выборка может быть расширена путем включения 47, 50 и 53-го учащегося. Эту методику часто используют, если администратор по тестированию или интервьюер может присутствовать на апробации лишь один раз. Стоит отметить, что случайная составляющая выборки определяется до посещения школы. На рис. 8.2 представлена систематическая случайная выборка из 7 школ, отобранных из популяции, состоящей из 45 школ.

Рис. 8.2

Систематическая случайная выборка школ

Примечание: $N = 45$ школ; $n = 7$ школ (фигуры серого цвета); интервал = 6; точка начала = 4.
Источник: предоставлено автором.

КЛАСТЕРНАЯ ВЫБОРКА

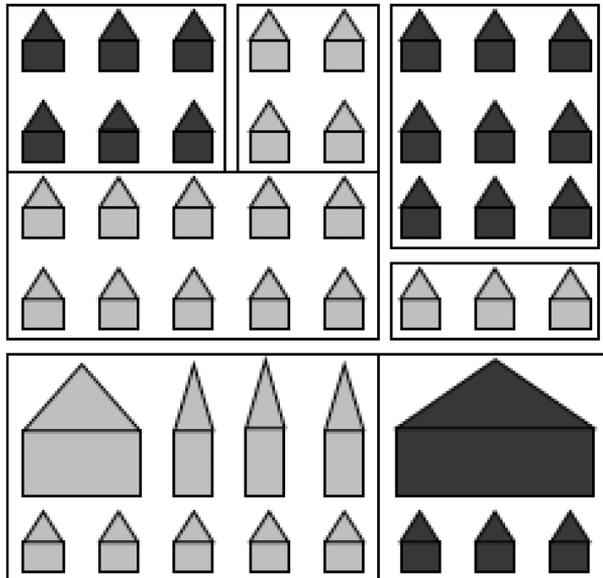
Формирование кластерной выборки – это процесс случайного отбора целых групп (кластеров) элементов популяции из фрейма исследования. Как правило, это менее статистически эффективная стратегия формирования выборки, чем ПСВ, так как она характеризуется более высокой выборочной дисперсией для данного размера выборки. Тем не менее кластерный метод формирования выборки имеет несколько значительных преимуществ. Во-первых, кластерная выборка может значительно снизить затраты на сбор данных, если популяция школ разбросана по обширной территории страны. К примеру, программа по национальной оценке, предусматривающая формирование выборки из 1000 учащихся 3-го класса, с нормой представительности 25 учащихся в каждой из 40 отобранных школ будет гораздо менее затратной, чем программа по отбору 1000 учащихся 3-го

класса, разбросанных в произвольном порядке по всей стране. Во-вторых, отбор отдельных элементов из популяции не всегда практичен. Иногда оказывается гораздо проще отобрать целые группы элементов популяции или кластеры (например, целые классы), и иногда это оказывается необходимой мерой с административной точки зрения. И наконец, в-третьих, кластерные выборки удобны для получения приближенных оценок (например, средних оценок достижений по классам или по школам). На рис. 8.3 представлен пример выборки, состоящей из трех кластеров школ, в которую вошло 19 школ из популяции 45 школ, сгруппированной в семь кластеров.

Кластерная выборка является двухстадийным процессом. Вначале популяция группируется в кластеры. (Здесь уже могут существовать естественные кластеры, такие как: школы или

Рис. 8.3

Кластерная выборка школ



Примечание: $N = 7$ кластеров (45 школ); $n = 3$ кластера (19 школ = элементы выборки).

Источник: предоставлено автором.

классы.) Затем формируется выборка из кластеров; при этом все элементы, входящие в отобранные кластеры, включаются в исследование (например, всем учащимся, входящим в эти кластеры, предъявляют тесты). Фрейм, предназначенный для исследования, может определять метод формирования выборки. Если элементы популяции уже сгруппированы естественным образом, создание фрейма из этих групп и формирование выборки часто проходят гораздо легче, чем при попытке составить список из всех отдельных элементов популяции. К примеру, список школ может оказаться единственным доступным источником данных для команды по проведению национальной оценки.

Каждая из семи прямоугольных зон на рис. 8.3, отделенная от других областей жирными линиями, представляет отдельную территорию, на которой расположены школы. Три школьные территории были отобраны методом случайного отбора; все учащиеся, проживающие на выбранных территориях (обозначенных фигурами серого цвета), должны быть протестированы. Этот метод формирования выборки требует посещения лишь трех компактно расположенных географических территорий, включающих 19 школ. ПСВ (так же как и ССВ), наоборот, может требовать посещения семи школ, расположенных далеко друг от друга (см. рис. 8.1 и 8.2).

Существует ряд соображений, которые следует учитывать при формировании кластерной выборки. Чтобы оценки были статистически эффективными, элементы, включенные в кластер, должны как можно сильнее отличаться друг от друга. Если элементы в кластере слишком похожи друг на друга, по ним, скорее всего, будет получена одинаковая информация. К сожалению, элементы, включенные в кластер, часто имеют подобные характеристики и более однородны, чем элементы, отобранные из всей генеральной совокупности. Поэтому в данном случае, как правило, требуется сформировать выборку большего объема, чтобы получить установленный уровень точности, который мог быть достигнут при использовании ПСВ.

В некоторых школах или системах образования классы формируются в зависимости от такого фактора, как предполагаемая компетентность учащихся по различным предметам учебного плана. К примеру, школа имеет достаточное количество учащихся определенного уровня подготовленности для формирования трех классов. При использовании этого подхода один класс может быть сформирован из учащихся, которые, как считают (на основании результатов прошлых лет или их явного интереса к этим предметам), будут продолжать обучение математике или естественным наукам; другой класс может быть представлен учащимися, имеющими предпочтения или склонности к гуманитарным наукам; третий класс может быть сформирован из учащихся, которые, как ожидается, не продержатся в школе слишком долго. В такой ситуации можно ожидать, что большинство учащихся первого класса хорошо справится с тестом по математике, вторая группа может оказаться слабее в математике, но сильнее в языках, а третья группа, скорее всего, окажется сравнительно слабой в обеих областях знаний. В подобных обстоятельствах кластерные выборки могут оказаться статистически неэффективными, так как выбор целого класса предполагает, что учащиеся либо сильны в математике и слабы в языках, либо сильны в языках и слабы в математике, либо слабы в обеих областях знания. С точки зрения эффективности выборки в подобных ситуациях лучше отобрать нескольких учащихся из каждого из этих трех классов. Это позволит увеличить шансы на получение сбалансированной картины по уровням учебных достижений в школе. Однако здесь часто присутствуют и практические соображения, связанные с целями исследования, административными ограничениями или расходами на тестирование, которые говорят в пользу выбора целых классов. Причины для выбора целого класса: заинтересованность директора или руководства школы в сведении к минимуму нарушения общего распорядка школы во время тестирования, а также заинтересованность исследователя в применении какой-либо анали-

тической модели или в количественной оценке относительно влияния школы, преподавателя или класса на индивидуальные учебные достижения.

Статистическая эффективность кластерной выборки зависит от того, насколько однородны кластеры, сколько элементов популяции включено в каждый кластер, а также от числа отобранных кластеров. Стандартная мера этой эффективности (точнее, неэффективности) получила название кластерного эффекта или эффекта дизайна. Его значение, равное одному, означает, что используемый дизайн не менее эффективен, чем ПСВ. Если эффект дизайна намного превышает единицу, как это часто бывает при использовании кластерных выборок, дизайн считается менее эффективным. При эффекте дизайна кластерной выборки, равном пяти, объем извлекаемой выборки следует увеличить так, чтобы он превышал соответствующий объем простой случайной выборки в пять раз. Это позволит получить оценки соизмеримой точности.

Величина эффекта дизайна зависит от двух факторов: а) числа элементов в кластере (в данном случае числа учащихся в классе); б) степени, в которой учащиеся одного класса больше похожи друг на друга, чем на учащихся других классов или школ, с точки зрения переменной (или переменных), которая должна быть измерена. Этот последний фактор известен как внутриклассовая корреляция, которую чаще упоминают как roh (rate of homogeneity: мера гомогенности) или ρ_{ho} . В тестовых оценках по математике (наиболее важной переменной в национальной оценке Сентца) – величина внутриклассовой корреляции часто равна 0,25 или даже 0,3. Однако roh может значительно отличаться для других переменных.

Персонал по формированию выборки для национальной оценки или персонал по статистической обработке данных должен использовать следующую формулу для определения эффекта дизайна (deff: design effect) (Киш, 1965; Лор, 1999):

$$deff = (1 + roh \cdot Ч(M - 1)),$$

где M – размер кластера (численность класса), а roh – коэффициент гомогенности, или внутриклассовая корреляция. При $roh = 0,25$ и размере кластера $M = 35$, $deff = (1 + 0,25 \cdot Ч(35 - 1)) = 1 + 8,5 = 9,5$.

Примерные значения roh можно получить из данных предыдущих программ по национальной оценке по тем же или смежным классам. Если эти данные недоступны, значения могут быть получены из результатов государственных экзаменов или заимствованы из оценок соседних стран с подобными характеристиками системы образования. Если соседствующие элементы подобны друг другу, отбор множества мелких кластеров статистически более эффективен, чем отбор небольшого количества крупных кластеров.

Рекомендуемый дизайн в Сентце предусматривает отбор определенного количества школ, а затем – выбор целого класса из каждой выбранной школы в качестве кластера. Этот подход широко используется по административным соображениям, однако можно сказать, что этот подход обходится слишком дорого, если говорить о статистической эффективности, так как при его использовании внутриклассовая корреляция и большая численность учащихся в классах нередко приводят к достаточно высокому значению эффекта дизайна.

СТРАТИФИКАЦИЯ

ПСВ и ССВ элементов и кластеров являются простыми, базовыми методами извлечения случайных выборок, однако они могут оказаться не самыми эффективными методами формирования выборки. Хорошие стратегии часто успешно используют доступную информацию по элементам путем создания однородных групп элементов, называемых стратами, с последующим применением некоторых базовых методов формирования выборки внутри страт.

Перед формированием выборки команда по проведению национальной оценки может изъявить желание организовать выборку так, чтобы определенные группы элементов или отдельные территории страны были обязательно отражены в ней с достоверностью. К примеру, лица, ответственные за разработку политики, могут стремиться получить оценки учебных достижений по провинциям и регионам или могут пожелать получить возможность доступа к данным по различным языковым группам или по крупным и мелким школам. Команда может надеяться на то, что случайный выбор представит достаточное количество элементов по каждой провинции или региону, чтобы получить надежные оценки. В качестве альтернативы она может организовать стратегию формирования выборки, сначала составив список популяции школ по группам (например, по провинциям или по языковым группам), а затем отобрать части общей выборки из элементов, входящих в каждую из этих групп. Эта стратегия, называемая стратификацией, может использоваться с любым вероятностным методом формирования выборки. Стратификация требует больших усилий в начале национальной оценки, но награда часто значительно перевешивает необходимость в дополнительных усилиях. В ходе проведения различных программ по национальной оценке школы стратифицировали по расположению, языку, религиозной принадлежности, источникам финансирования и степени урбанизации.

Опыт показывает, что использование слишком многих критериев в стратификации приводит к обратным результатам; фактически требования хорошей стратификации часто увеличивают объем выборки. Кроме того, число элементов, отнесенных к неверной страте, может вырасти по мере увеличения числа страт, особенно основанных на более изменчивой или менее надежной информации, такой как число сотрудников или учащихся в школах.

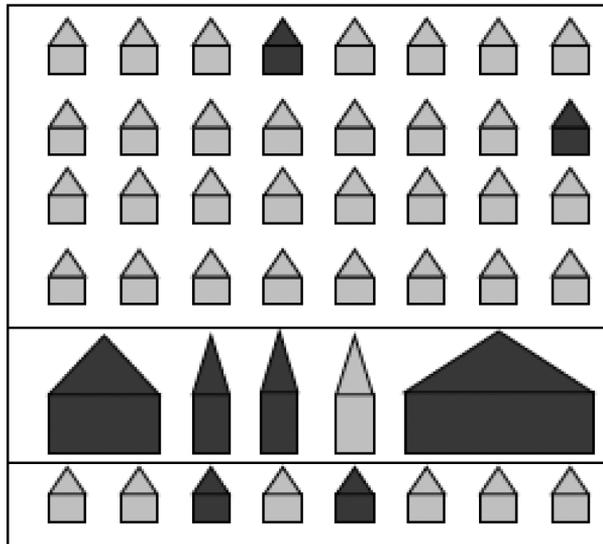
В зависимости от ситуации в некоторых программах по проведению национальной оценки используются одна, две или

более переменных стратификации. Стратификация способна повысить как статистическую, так и общую эффективность, так как она уменьшает размер выборки (а следовательно, и затраты), но при этом поддерживает степень надежности результатов измерения на должном уровне. Применение метода сертификации требует участия специалиста по обработке статистики для решения связанных с ним проблем. На рис. 8.4 представлена стратифицированная случайная выборка из 45 школ с использованием трехуровневой переменной стратификации.

Популяция может быть стратифицирована по любой переменной, по которой доступны данные для всех элементов фрейма до проведения оценки. Эта информация может оказаться такой простой, как адрес школы, который может

Рис. 8.4

Стратифицированная случайная выборка школ



Примечание: $N = 3$ страты; $N_1 = 32$; $N_2 = 5$; $N_3 = 8$; $n_1 = 2$; $n_2 = 4$; $n_3 = 2$.

Источник: предоставлено автором.

помочь стратификации по географическому расположению. В число широко используемых переменных стратификации в исследованиях по оценке входят: географическое расположение (например, регионы, провинции или города); способ финансирования (частное или государственное); вид образовательной программы (начальное или среднее, академическое или профессиональное образование); состав групп (девочки, мальчики или смешанные группы).

В пользу стратификации можно выдвинуть три аргумента. Во-первых, она делает стратегию формирования выборки более статистически эффективной, чем при использовании ПСВ или ССВ. Во-вторых, она позволяет обеспечить адекватность объемов выборки по определенным сферам интереса для дальнейшего анализа. В-третьих, она помогает избежать формирования некачественной выборки. Эти аргументы более подробно рассматриваются в следующих разделах

Повышение статистической эффективности

При определенном размере выборки и статистике стратификация способна снизить уровень ошибок выборки, и, наоборот, при определенной величине выборочной ошибки она способна уменьшить объем выборки. Несмотря на то, что и кластерная выборка, и стратифицированная выборка являются методами группировки элементов внутри популяции, при использовании стратифицированной выборки извлечение элементов производится внутри каждой страты, тогда как при формировании кластерной выборки сначала отбирают кластеры, после чего оценивают каждый элемент кластера. В целом стратификация повышает точность оценки по сравнению с ПСВ, тогда как кластеризация в целом уменьшает ее, так как элементы, расположенные по соседству, как правило, подобны друг другу.

Для повышения статистической эффективности стратегии формирования выборки по сравнению с ПСВ необходимо обе-

спечить достаточно высокую степень однородности элементов внутри страты (т.е. элементы какой-либо страты должны быть подобны друг другу с точки зрения переменной, представляющей интерес). Но сами страты должны настолько сильно отличаться друг от друга, насколько возможно с точки зрения какой-либо переменной, представляющей интерес. В целом этого можно добиться, если переменные стратификации коррелированы с переменной исследования, представляющей интерес

Пример с тремя классами (математиков, гуманитариев и учащихся, которые, скорее всего, покинут школу в ближайшее время), приведенный для кластерной выборки, здесь можно расширить для наглядности. Предположим, списки классов по провинциям были распределены по трем стратам в соответствии с этими тремя видами классов. С помощью метода случайного отбора из первой страты можно получить выборку учащихся, сильных в математике, независимо от отобранных классов. Подобным образом из второй страты можно получить выборку учащихся, сравнительно слабых в математике. Стратифицированная случайная выборка по каждой из этих трех страт может оказаться репрезентативной по стратам в целом, поэтому после сбора результатов она должна дать достаточно точную оценку по провинциям в целом.

Стратификация способна увеличить точность оценок по сравнению с ПСВ. Кохран (1977, 1990) писал по этому поводу:

«Если каждая страта гомогенна в измерениях, которые незначительно меняются от одного элемента к другому, средняя оценка точности для каждой страты может быть получена по небольшой выборке из любой страты. Затем эти оценки можно объединить и получить оценку точности по всей популяции».

Стратификация особенно важна в ассиметричных популяциях (т.е. если распределение значений какой-либо переменной, представляющей интерес, не симметрично, а скошено вправо или влево). К примеру, на первом этапе формирования выборки фрейм может быть представлен просто в виде списка

школ, содержащего приблизительные и устаревшие данные о пропусках учащихся. В этом случае более точная оценка посещаемости учащихся в школах сама по себе является одной из целей исследования по оценке. При использовании ПСВ в некоторых школах может наблюдаться значительное влияние на оценки посещаемости всех учащихся. Отбор самых крупных школ может привести к завышенной оценке посещаемости учащихся. Стратификация, основанная на размере школ (страта для крупных школ, страта для школ со средней численностью учащихся и страта для маленьких школ), может способствовать обеспечению того, что школы, отобранные в каждой страте, будут представлять школы популяции примерно того же размера.

Стратификация по размеру школ, по всей видимости, особенно оправдана, если планируется оценить общую посещаемость популяции учащихся. Однако стратификация по размеру школ может оказаться нежелательной, если, к примеру, в качестве переменной, представляющей интерес, рассматривается средний возраст преподавателей математики, так как в этом случае нет никаких оснований полагать, что существует какая-либо связь между возрастом преподавателя и размером школы. Часто стратификационные переменные выбирают на основании их ожидаемой корреляции с ключевыми переменными национальной оценки (такими как: достижения по математике или языкам). Однако стоит отметить, что стратифицированный подход, который является статистически эффективным для одной переменной исследования, может оказаться менее эффективным для других переменных.

Обеспечение охвата домена, представляющего интерес

При проведении национальной оценки лица, ответственные за разработку политики, могут испытывать потребность в получении оценок по подгруппам популяции, называемых доменами, так же как и по всей популяции. К примеру, они могут изъявить

желание сравнить уровни достижений учащихся из различных провинций или регионов, девочек и мальчиков или учащихся, посещающих школы различного типа (частные или государственные). Получение оценок по подгруппам носит название домен оценивание. В случае потребности в домене оценивании дизайн выборки должен обеспечивать уверенность в том, что выбран адекватный размер выборки по каждому домену. В идеале страты должны соответствовать доменам, представляющим интерес в исследовании.

Предотвращение формирования некачественных выборок

Стратификация способна препятствовать формированию некачественных или непредвиденных выборок. При использовании ПСВ формирование выборки полностью зависит от случая. Стратифицированный подход к формированию выборки предназначается для ограничения случаев появления экстремальных ситуаций при формировании выборок путем выполнения определенных шагов для включения в выборку определенных категорий популяции учащихся. К примеру, если национальная оценка фокусируется на исследовании влияния размера школы на учебные достижения, дизайн выборки может предусматривать стратификацию по размеру школ.

Команда по проведению национальной оценки в Сентце рассмотрела различные варианты стратификации. Ограничение фрейма двумя регионами (Северо-Восточным и Юго-Западным) оказалось неадекватным, потому что этот подход не обеспечивал достаточное количество информации для лиц, ответственных за разработку политики в образовании. Вместо этого команда решила стратифицировать популяцию по провинциям (т.е. по трем провинциям Северо-Восточного региона и двум провинциям Юго-Западного региона). Подсчет оценок по регионам должен был оказаться простым процессом суммирования после получения оценок по провинциям.

Кроме того, если бы перед выбором школ файлы по каждой страте для провинции были рассортированы по плотности населения (по городским и сельским поселениям), систематическая выборка, независимо от того, будет ли она равновероятной или она будет сформирована в зависимости от вероятности, пропорциональной размеру города, обеспечит гарантии, что в выборку войдут городские и сельские школы. Этот подход может дать довольно эффективный домен оценки, если сравнительный анализ городского и сельского населения представляет особый интерес. Команда по проведению национальной оценки решила, что использовать города непосредственно в качестве страт нецелесообразно (это могло дать 33 страты, однако во многих из них могло оказаться лишь по две подходящие школы).

РАЗБИЕНИЕ ВЫБОРКИ НА СТРАТЫ

После выделения страт из популяции команда по проведению национальной оценки под руководством консультанта по формированию выборок должна определить, сколько элементов из каждой страты должно быть включено в выборку. Этот шаг называется распределением объектов выборки.

Вероятность включения в выборку (т.е. вероятность того, что какой-либо элемент будет включен в выборку) обычно варьируется от страты к страте, потому что она зависит от того, каким образом будут распределены объекты в каждой страте. Чтобы оценить вероятность включения в выборку, в большинстве дизайнов выборки особое внимание нужно уделить размеру выборки и размеру популяции в каждой страте. Для наглядности представим, что размер популяции N составляет 1000 школ, стратифицированных на две группы: сельскую и городскую. Размер страты городской группы N_1 составляет 250 школ, а размер страты группы сельских школ $N_2 = 750$. При использовании ПСВ для отбора $n_1 = 50$ школ из первой

страты и $n_2 = 50$ школ из второй страты вероятность того, что какая-либо школа будет отобрана из первой страты, составляет $\pi_1 = 50/250 = 1/5$, а вероятность того, что будет выбрана какая-либо школа из второй страты, составляет $\pi_2 = 50/750 = 1/15$. Таким образом, школы имеют различную вероятность включения в выборку в зависимости от их расположения или страты. В данном случае у городской школы больше возможностей быть отобранной, чем у сельской.

Распределение выборки при национальном оценивании между стратами может оказаться сложной задачей. При фиксированном объеме бюджета и ограниченном (если такое наблюдается) знании характеристик элементов, представляющих интерес, большинство теоретических подходов к стратификации и оптимальному распределению объектов выборки ограничено в применении. Часто для того, чтобы разработать жизнеспособную стратегию по распределению объектов в выборке, приходится принимать во внимание практические соображения и прибегать к экспертизе.

Существуют две самые распространенные стратегии распределения объектов в выборке: а) равное распределение объектов; б) пропорциональное распределение объектов. При равном распределении объектов из каждой страты отбирают одинаковое число объектов выборки; этот метод рекомендуется использовать при достаточно хорошо сбалансированных стратах. При пропорциональном распределении объектов выборки каждая страта получает определенную долю в выборке в зависимости от ее доли в популяции; этот метод предпочтителен, если особый интерес представляют национальные оценки. Равное распределение объектов выборки может оказаться не столь эффективным как пропорциональное распределение для национального оценивания, однако оно более предпочтительно, если требуется домен оценивания и если страты и домены взаимосвязаны. Равное распределение объектов может также содействовать обеспечению того, чтобы в выбор-

ку было включено достаточное число объектов из каждого домена или страты.

При использовании метода пропорционального распределения объектов выборка школ должна быть распределена так, чтобы число учащихся в выборке из каждой страты было пропорционально числу учащихся из каждой страты во всей популяции. Некоторые школы могут иметь нулевую меру представительности в целевой популяции. Они должны оставаться во фрейме, если у них есть какой-то шанс включения новых, подходящих для целей оценки учащихся в период тестирования; в подобных случаях этим школам следует присвоить предварительное значение меры представительности, которое будет равно 1, и включить их в соответствующие общие списки фреймов. Если у них нет практически ни одного шанса на то, что в них появятся новые подходящие учащиеся в период проведения оценки, их следует удалить из фрейма выборки.

В целом при необходимости получения отдельных оценок по стратам для каждой страты необходимо предусмотреть одинаковую точность при формировании выборки. Такая точность, как правило, требует отбора одинакового числа школ из каждой страты независимо от размера страты. Так как из каждой страты должны быть отобраны как минимум две участвующие в оценке школы, чтобы приблизительно оценить ошибку выборки (см. приложение IV.C), число распределения объектов в выборке при отборе должно быть скорректировано на ожидаемое неполучение ответов от школ.

Члены команды по проведению национальной оценки, которым было поручено формирование выборки, несут ответственность за правильное распределение объектов в выборке школ. Они должны консультироваться со специалистом по формированию выборки. Часто таких специалистов можно найти в таких министерствах и учреждениях (кроме министерства образования), как Национальное агентство по статистике или министерство, ответственное за проведение исследований

по домашним хозяйствам. Специалист по формированию выборки может помочь в решении таких вопросов, как определение числа школ по каждой страте для включения в выборку и определение тех действий, которые следует предпринять, если в какой-либо страте слишком мало школ. Задание 8.1, приведенное ниже, связано с распределением объектов для стратегии. Другие стратегии по формированию выборки, требующие наличия более подробной информации по отдельным элементам, выходят за рамки данной главы.

Задание 8.1

Расчет размера выборки и распределение объектов для стратегии

Согласно самой свежей доступной информации Министерства образования Сентца, средняя численность класса по стране составляет около 37 учащихся. Информация от коллег из соседних стран с подобными характеристиками в области образования предполагает, что внутриклассовая корреляция учебных достижений по математике, выбранной в качестве ключевой целевой переменной, должна находиться где-то между 0,25 и 0,3. Это оценка гомогенности означает, что эффект дизайна должен находиться где-то между 10 и 12. При определении размера выборки команда по формированию выборки остановилась на средней точке из этого диапазона, а именно – на 11. Таким образом, чтобы получить эффективный размер выборки, эквивалентной выборке из 400 учащихся по методу ПСВ, необходимо сформировать выборку из 4400 учащихся для предложенного дизайна. В связи с тем что план включает выбор одного класса из каждой отобранной школы, команда должна отобрать $4400/37 = 118,9$ школ. Из практических соображений это число может быть округлено до 120 школ.

Министерство образования рекомендовало команде по проведению национальной оценки оптимизировать точность национальных оценок. Команда использовала метод распределения объектов выборки пропорционально размеру страт (в данном случае – пяти провинций), где МИО является соответствующей мерой размера. В соответствии с этим подходом к распределению объектов выборки процент учащихся в каждой страте должен быть приблизительно равен проценту учащихся из каждой стратегии во всей популяции³.

(см. продолжение)

Задание 8.1 (продолжение)

Выполнив приведенные ниже шаги на SPSS, вы сможете:

- изучить информацию на уровне провинций;
- подсчитать общее число объектов по провинциям;
- подсчитать общее число объектов по стране;
- определить пропорциональное распределение объектов для страт (провинций) при размере выборки $n = 120$ школ;
- сохранить всю эту информацию для дальнейшего использования.

В качестве первого действия откройте файл **ПРОВИНЦИИ**, выполнив следующие команды:

Файл – Открыть – Данные – Найти в^в

...\ОСНОВНЫЕ ФАЙЛЫ\ПРОВИНЦИИ.SAV

Открыть

Вы увидите общее значение МИО (**ПРОВ_ОБЪЕМ**) сельских и городских территорий по каждой провинции. Теперь необходимо определить общее число объектов по стране, поэтому вы должны создать переменную **СТРАНА** и присвоить ей значение **1**. Для этого:

Выберите команды: **Трансформировать – Рассчитать переменную**. Наберите в строке Целевая переменная слово **СТРАНА**. Введите в строку Числовое выражение цифру **1** и нажмите **ОК**.

Выберите команды: **Данные – Агрегировать**. Переместите переменные **ПРОВИНЦИЯ** и **СТРАНА** в поле **Разбить переменные**. Теперь переместите **ПРОВ_ОБЪЕМ** в **Сводки переменных**.

Выберите команду **Функция**, а затем – **Сумма**. Нажмите **Далее**.

Выберите команду **Имя и метка**. В качестве имени укажите **ПРОВ_СУММ** и нажмите **Далее**.

Выберите команду **Создать** новый набор данных... и введите название **ПРОВ_СУММ**. Нажмите **ОК**.

Вы должны увидеть значения **ПРОВ_СУММ** по каждой из пяти провинций; убедитесь, что используете окно выходных данных, так как результаты могли появиться в другом окне: Без имени [**ПРОВ_СУММ**]. Значение **ПРОВ_СУММ** по провинции 2 составляет 4448.

Введите набор данных **ПРОВ_СУММ**, который только что создали, в окно просмотра и выберите команды: **Данные – Агрегировать**. Переместите переменную **СТРАНА** в **Разбить переменные**. Затем переместите **ПРОВ_СУММ** в **Сводки переменных**.

Выберите команду **Функции** и выберите **Сумма**. Нажмите **Далее**. Выберите команду **Имя и метка**. В качестве имени наберите в строке **СТРАНА_СУММ** и нажмите **Далее**. Выберите команду **Ввести агрегированные...** Нажмите **ОК**.

В окне **Просмотр данных** вы должны увидеть, что общее число объектов по стране составляет 27 657.

Теперь набор данных **ПРОВ_СУММ** содержит общие суммы и по стране, и по провинциям. Теперь можно распределить 120 школ по провинциям и сохранить результаты для дальнейшего использования.

(см. окончание)

Задание 8.1 (окончание)

Выберите команды **Трансформировать – Рассчитать переменную**. В строке **Целевая переменная** наберите слово **РАСПРЕД**. В строке **Числовое выражение** укажите: **RND(120*ПРОВ_СУММ/СТРАНА_СУММ)**. Нажмите **ОК**. Теперь файл, который содержит распределение выборки, должен выглядеть так, как показано на рисунке к заданию 8.1.А.

Рисунок к заданию 8.1.А**Распределение объектов выборки Сентца**

БЕЗЫМЯННЫЙ [ПРОВ_СУМ] – Редактор статистических данных PASW										
Файл	Редактировать	Просмотр	Данные	Трансформировать	Анализ	Диаграммы	Параметры	Модули	Окно	Помощь
1: Страна		1,00								
	Страна	Провинция	ПРОВ_СУММ	СТРАНА_СУММ	РАСПРЕД	Перем.				
1	1,00	1	5565,00	27654,00	24,00					
2	1,00	2	4448,00	27654,00	19,00					
3	1,00	3	9511,00	27654,00	41,00					
4	1,00	4	2222,00	27654,00	10,00					
5	1,00	5	5908,00	27654,00	26,00					
6										
7										
8										
9										
10										

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

Сохраните файл в папке **МОИРЕШВЫБ** с помощью следующих команд:

Файл – Сохранить как – Найти в

...\МОИРЕШВЫБ\

Чтобы дать название файлу, наберите в строке **РАСПРЕДШКОЛ**. Нажмите **Сохранить**. Выберите команды **Файл – Закреть**. Вы можете также закрыть набор данных **ПРОВИНЦИИ**, не сохраняя никаких изменений, которые вы в нем сделали.

^a Если министерство или руководящий комитет определили, что приоритет должен быть отдан конкретным субнациональным оценкам (например, оценкам по регионам), какая-либо форма непропорционального распределения объектов может оказаться более эффективной, хотя и слегка менее точной в том, что касается национальных оценок. В этом случае ситуацию следует обсудить с опытным специалистом по статистике, так как это может повлиять на решения по стратификации.

^b При подготовке всех программ и примеров была использована программа SPSS 17. В программу SPSS 18 были внесены небольшие изменения; некоторые функции или пункты меню могли быть слегка изменены (например, сейчас уже нет необходимости в том, чтобы нажимать на **Далее**, чтобы закрыть некоторые подменю). В зависимости от опций, выбранных в ходе инсталляции, SPSS 18 может автоматически компилировать очень полезные записи по всем использованным процедурам и сценариям.

ФОРМИРОВАНИЕ ВЫБОРКИ ВЕРОЯТНОСТНО-ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Формирование выборки с неравной вероятностью встречается в тех случаях, когда вероятность отбора объектов отличается. К примеру, крупные города или школы могут обладать более разнообразной информацией, так как в них обучается больше школьников, чем в небольших городах или школах. Поэтому консультант по формированию выборки для национальной оценки может отдать предпочтение более крупным объектам, наделив их большей вероятностью отбора, чем более мелким объектам. Хотя нередко небольшие города и школы дают слишком мало дополнительной информации, расходы на сбор данных по этим объектам могут оказаться такими же, как и при сборе данных по более крупным объектам. В целях экономии средств команда по формированию выборки может поддаться искушению и сузить выборку за счет отбора более крупных объектов и, возможно, даже ограничить состав выборки пятью или десятью самыми крупными городами или школами. В этом случае более мелкие объекты практически не имеют шансов на то, что они будут отобраны. Такая выборка не является вероятностной выборкой из определенной популяции или из доступного фрейма выборки, так как многие школы были исключены.

В качестве альтернативного подхода можно использовать план неравновероятного отбора, который может предоставить большую вероятность крупным объектам и меньшую вероятность – мелким. В соответствии с этим планом все объекты имеют некоторый шанс быть отобранными, но более крупные и более информативные объекты получают некоторые привилегии. В качестве примера рассмотрим популяцию из 12 школ, в 4 из которых обучается по 100 учащихся, а в 8 – по 50 учащихся. В этом случае можно сформировать выборку учащихся путем отбора крупных школ с вероятностью $1/4$ (или $100/400$) и мелких школ с вероятностью $1/8$ (или $50/400$). Тогда крупные школы

имеют в два раза больше шансов на то, чтобы быть отобранными, чем мелкие школы, однако все школы имеют некоторые шансы на то, что они попадут в выборку.

При формировании вероятностной выборки каждый включенный в нее объект представляет определенное число объектов популяции, поэтому выборка, полученная таким путем, будет в целом репрезентативна для всей популяции. Число объектов популяции, представленной этим выбранным объектом, называется выборочным весом. При равновероятном извлечении объектов (к примеру, когда вероятность выбора для любой из двух школ составляет $1/10$) каждая отобранная школа представляет одинаковое число школ в популяции. Подобным образом при формировании выборки с неравной вероятностью число школ популяции, представленной отобранной школой, будет различаться в зависимости от вероятности, которая у этой школы была при отборе: чем больше шансов у элемента на то, чтобы он будет выбран, тем больше выборочный вес, и наоборот.

Основные международные исследования учебных достижений (такие как: Программа международной оценки учащихся (PISA), Международный проект «Изучение качества чтения и понимания текста» (PIRLS) и Международное исследование тенденций в математическом и естественнонаучном образовании (TIMSS)) используют метод неравновероятного выбора. В этом случае выборки извлекаются методом неравновероятного выбора, известного как ВПР, или вероятность, пропорциональная размеру. Обычно вероятность выбора школы основывается на уровне меры представительности (т.е. на числе учащихся в целевой популяции каждой школы). Например, в городе с пятью школами с 400, 250, 200, 100 и 50 учащимися проживает 1000 учащихся. ВПР распределяет вероятность отбора школ пропорционально численности учащихся: $400/1000$, $250/1000$, $200/1000$, $150/1000$ и $50/1000$ соответственно – при выборе одной из школ или $800/1000$, $500/1000$, $400/1000$, $300/1000$ и $100/1000$ – при выборе двух школ. Следует обратить

внимание на то, что если в этом примере должны быть отобраны три школы, первая школа не может иметь вероятность $1200/1000$, так как это больше 1, поэтому она должна быть выбрана в любом случае. Вероятность выбора двух оставшихся школ при использовании метода ВПО рассчитывается путем перераспределения оставшихся мер представительности между другими четырьмя школами. Вероятность отбора при использовании ВПО для этих четырех школ составляет $500/600$, $400/600$, $200/600$ и $100/600$.

Данный подход к формированию выборки может применяться по отношению к фреймам выборки на уровне школ, а также по отношению к фреймам выборки, основанным на территориях (например, по отношению к спискам по провинциям или городам), если имеются все необходимые данные по мере представительности.

МНОГОСТАДИЙНАЯ ВЫБОРКА

Во многих исследованиях популяций населения прямой доступ к индивидуумам невозможен. Централизованные обновленные реестры лиц могут просто не существовать, но даже если эти реестры существуют, доступ к ним может быть строго регламентирован, или эти реестры могут оказаться недоступными для исследователей. Подобные ситуации практически всегда наблюдаются при оценке достижений учащихся внутри классов, школ, городов или других юрисдикций. Однако косвенный доступ к представителям целевой аудитории все же можно получить с помощью методики, называемой многостадийной выборкой. При применении многостадийной выборки сначала составляют грубый список объектов (таких как: географические элементы или школы при проведении исследований в области образования), а затем некоторые из этих объектов включают в выборку. Для каждого объекта выборки готовится список из более мелких объектов (обычно это адреса, номера домов или

при проведении исследований в области образования имена учителей или учащихся). Далее формируют выборку из этих более мелких объектов внутри каждого объекта, отобранного ранее. Процесс продолжают до тех пор, пока команда по формированию выборки не идентифицирует лиц для предъявления анкет или тестов. Объекты, отобранные на первой стадии, называются первичными объектами выборки (ПОВ), однако также существуют вторичные и третичные объекты выборки.

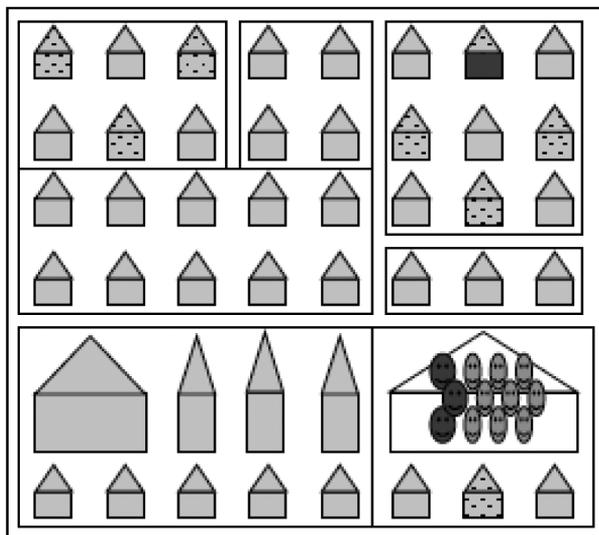
Во многих программах по проведению национальной оценки учебных достижений используется двухстадийный дизайн, где школы выступают в качестве ПОВ, а учащиеся являются вторичными объектами выборки. Такой дизайн соответствует одному из планов формирования выборки кейс-исследования в Сентце. В некоторых более крупных странах дизайн расширяется до трех стадий, где сначала отбираются географические территории, а затем к ним применяется уже описанный двухстадийный дизайн. В качестве отобранного объекта внутри школы часто выступает какой-либо класс, так как администрации крупных школ обычно считают, что тестирование всего целевого класса меньше нарушает налаженный порядок в школе, чем тестирование отдельных учащихся, включенных в выборку, из различных целевых классов школы.

На рис. 8.5 представлена трехстадийная выборка учащихся, где на первой стадии были отобраны три округа из семи, затем на второй стадии были отобраны соответственно три, четыре и две школы, а на третьей стадии были отобраны некоторые учащиеся из каждой выбранной школы.

ОПИСАНИЕ ВЫБОРКИ

Пришло время приступить к формированию выборки в Сентце по каждому из следующих двух видов дизайна: а) ПСВ из 400 учащихся (см. задание 8.2); б) выборка из 4400 учащихся с использованием рекомендуемого двухстадийного дизайна.

Рис. 8.5

Многостадийная выборка

Источник: предоставлено автором.

Задание 8.2**Формирование ПСВ из 400 учащихся**

Дальнейшие инструкции описывают формирование простой случайной выборки размером $n = 400$ учащихся из полного фрейма, содержащегося в папке ПСВ400. Если вы хотите воспроизвести именно эту выборку, используйте начальное значение^a, заданное в SPSS при создании этой выборки.

Используйте команды: **Файл – Открыть – Данные – Найти в ...\ОСНОВНЫЕ ФАЙЛЫ\УЧАЩИЕСЯ.SAV**

Нажмите **Открыть**.

Далее используйте следующие команды: **Анализ – Комплексные выборки – Отбор выборки**. Выберите команду **Дизайн выборки** и задайте имя файла, чтобы сохранить его (например, ПСВ400).

Нажмите **Далее**. Пропустите команду **Дизайн переменных**. Снова нажмите **Далее**.

В окне **Метод формирования выборки** выберите команду **Простая случайная выборка** и выберите без возвращения. Нажмите **Далее**.

В окне **Размер выборки** выберите итоговые суммы, затем значение и наберите в строке число **400**. Нажмите **Далее**.

(см. окончание)

Задание 8.2 (окончание)

В окне **Выходные переменные** выберите по крайней мере размер популяции, размер выборки и выборочный вес. Нажмите **Далее**.

В окне **Сводка** укажите **Нет**, так как дальнейших ступеней формирования выборки не будет. Нажмите **Далее**.

Теперь, когда план выборки подробно описан, можно приступить к формированию выборки.

В окне **Опции формирования выборки** выберите **Да** и **Все (1) ступени**. Выберите команду **Применить значение^b** и наберите в строке **1234321**, чтобы получить выборку, которая будет позже рассматриваться в данном разделе, или выберите **Случайный выбор значения**, чтобы получить свежую выборку. Нажмите **Далее**.

В окне **Вывести файлы выборки** выберите команду **Внешний файл** и дайте название файлу: ...**МОИРЕШВЫБ\УЧАЩИЕСЯПСВ**. Выберите **Сохранить** и **Далее**.

В окне **Завершение работы с мастером выборок** выберите команду **Сохранить дизайн в файл плана и сформировать выборку**. Нажмите **Завершить**.

Первые несколько переменных из файла ...**МОИРЕШВЫБ\УЧАЩИЕСЯПСВ** должны выглядеть так, как показано на рисунке к заданию 8.2.A. В некоторых случаях порядок, в котором представлены переменные, может отличаться от представленного здесь.

Рисунок к заданию 8.2.A
Переменные ПСВ

	ID школы	ID учашц	Регион	Провинция	Плотность	Город	Школа	Кол-во классов	Класс	ID класса
1	1101	1101103	СВ	1	сел.	1	1	2	1	11011
2	1101	1101203	СВ	1	сел.	1	1	2	2	11012
3	1103	1103218	СВ	1	сел.	1	3	4	2	11032
4	1103	1103236	СВ	1	сел.	1	3	4	2	11032
	Объем класса	Учащийся	Возраст	Пол	Вероятность Включения 1	Общ Вес Выборки 1	Объем Популяции 1	Объем Выборки 1	Вес Выборки 1	Вес Выборки Оконч
1	41	3	13	1	01	69,14	27654	400	69,14	69,14
2	48	3	15	1	01	69,14	27654	400	69,14	69,14
3	52	18	13	1	01	69,14	27654	400	69,14	69,14
4	52	36	15	0	01	69,14	27654	400	69,14	69,14

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

^a Начальное значение – это число, используемое программами, рассчитывающими псевдослучайные числа, в качестве отправной точки; каждое начальное значение дает уникальную последовательность псевдослучайных чисел.

^b Начальное значение, используемое для этого примера.

Различные пакеты программ, особенно SPSS, SAS (Statistical Analysis Software: программное обеспечение для статистического анализа) и Stata, имеют собственный инструментарий для формирования выборки. Программа SPSS предлагает набор процедур, называемых комплексной выборкой. В программе Stata предложен ряд различных сценариев, а в программе SAS – пять процедур, разработанных специально для формирования дизайнов комплексной выборки вручную. В исследовательском институте The Research Triangle Institute был разработан целый ряд программ для обработки и анализа данных комплексного исследования, получивших название SUDAAN (for Survey Data Analysis: программы для анализа выборочных данных), которые можно рассматривать в качестве программного обеспечения для статистического анализа. Программу для оценивания данных WesVar¹ компании Westat Inc. можно загрузить бесплатно с ее сайта.

Однако пользователям следует иметь в виду, что программа WesVar не формирует случайные выборки. Функция программы Excel по формированию выборок имеет свои ограничения; на момент написания данной главы результаты, получаемые при некоторых условиях, имели систематические ошибки. Прежде чем команда по проведению национальной оценки остановит свой выбор на каком-либо пакете программ для формирования выборки, она должна проконсультироваться у специалиста по статистике в области формирования выборки.

Для исследования в Сентце был рекомендован двухстадийный дизайн выборки. Расчет размера выборки, стратификация и распределение объектов выборки на первой стадии для страт уже осуществлены. Задание предлагает осуществить сам процесс формирования выборки. Весь процесс формирования выборки при случайном отборе по одному классу из каждой случайно выбранной школы рассматривается в задании 8.3. Этот процесс включает в себя несколько шагов, поэтому для

¹ Программа для дисперсионного анализа данных. – *Примеч. ред.*

облегчения чтения задание было разделено (задания 8.3–8.8). При выполнении задания 8.4 файлы школьного фрейма и распределения школ должны быть объединены. После объединения файлов можно приступить к первой стадии формирования выборки. Для этого необходимо отобрать 120 школ (см. задание 8.1) из 227 (см. задание 8.5).

Следующей ступенью после формирования выборки школ является выбор одного класса из каждой отобранной школы.

Задание 8.3

Стратифицированная выборка школ без возвращения, сформированная по методу ВПР: распределение объектов в файлах по школам

Формирование выборки должно осуществляться отдельно по каждой страте (в данном случае – по каждой провинции). Для облегчения задачи некоторые файлы с ответами были помещены в папку **ДСВ4400**. Также здесь стоит отметить, что распределение объектов выборки уже было выполнено и сохранено. Ранее вы уже завершили задачу распределения объектов выборки (см. задание 8.1), и теперь будете использовать полученные данные в этой задаче. Перед отбором школ распределение объектов должно быть привязано к фрейму выборки. Эту работу следует начать с сортировки файлов по провинциям. Опять же, чтобы воспроизвести результаты по выборке, которые вы увидите позже, используйте начальное значение, заданное в SPSS. Выборка была сохранена в файле под названием: **...ДСВ4400\ВЫБОРКА_ШКОЛ_ВПР**.

В качестве первого шага откройте и рассортируйте фрейм школы, используя команды:

Файл – Открыть – Данные – Искать в

...ОСНОВНЫЕ ФАЙЛЫ\ШКОЛЫ.SAV

Нажмите **Открыть** и выберите команды: **Данные – Сортировать**. Поместите переменную **ПРОВИНЦИЯ** в поле **Сортировать** по и нажмите **ОК**.

Теперь откройте и рассортируйте файл распределения школ с помощью следующих команд:

Файл – Открыть – Данные – Искать в

...\МОИРЕШВЫБ\РАСПРЕДШКОЛ.SAV

Нажмите **Открыть**. Выберите команды **Данные – Сортировать**. Поместите **ПРОВИНЦИЯ** в поле **Сортировать** по и нажмите **ОК**.

Эта ступень идентична процедуре формирования простой случайной выборки, выполненной ранее, с выбором одного элемента средней школы (одного класса) из каждого отобранного первичного элемента (каждой школы). В файле **КЛАССЫ** содержится соответствующая информация по классам из всех школ, а не только вошедших в выборку. В реальной жизни координаторы национальной оценки из каждой школы составляют списки подходящих классов и либо отправляют их координатору исследования, либо получают инструкции по случайному выбору какого-либо одного подходящего класса в соответствии с установленной серией процедур по национальной оценке.

Если полученная выборка не отображается на экране сразу же, откройте файл: ... \МОИРЕШВЫБ\ВЫБОРКА_ШКОЛ_

Задание 8.4

Стратифицированная выборка школ без возвращения, сформированная по методу ВПР: объединение файлов по школам и по распределению школ

В SPSS очень важен порядок работы с файлами: при использовании команд меню на экран выводится файл большего размера (фрейм школ).

Выведите на экран файл **ШКОЛЫ**. Для этого используйте следующие команды: **Данные – Объединить файлы – Ввести переменные**. В окне **Открыть** набор данных выберите файл **РАСПРЕДШКОЛ** и нажмите **Продолжить**.

Выберите команду **Согласовать** по ключевым переменным. Переместите переменную **ПРОВИНЦИЯ** из раздела **Исключенные переменные** в **Ключевые переменные**.

Переместите **СТРАНА**, **ПРОВ_СУММ** и **СТРАНА_СУММ** из раздела **Новый активный набор данных** в **Исключенные переменные**.

Отметьте **Неактивный набор данных является включенной таблицей** и нажмите **ОК**. Если появится предупреждение: «**Внимание: Если данные не упорядочены в порядке возрастания ключевых переменных, операция по согласованию не будет выполнена**», нажмите **ОК**.

Теперь переменная **РАСПРЕД** должна являться последней переменной в наборе данных **ШКОЛЫ**. В целях безопасности на данном этапе вы можете сохранить файл **ШКОЛЫ** как собственный файл: ... \МОИРЕШВЫБ\ШКОЛЫ.

Задание 8.5**Стратифицированная выборка школ без возвращения, сформированная по методу ВПР: отбор школ**

Убедитесь, что на экране отображается ваш собственный файл **ШКОЛЫ**. Если это так, используйте следующие команды:

Анализировать – Комплексные выборки – Сформировать выборку.

Выберите команду **Дизайн выборки** и дайте название файлу, чтобы его сохранить (например, 2СТУП_1). Если программа SPSS не примет это название сразу, используйте команду **Просмотр** и выберите папку второго уровня **МОИРЕШВЫБ**, расположенную на вашем жестком диске, а затем введите название файла. Нажмите **Далее**.

Выполните следующие действия в окне **Переменные дизайна**: переместите **ПРОВИНЦИЯ** в окно **Стратифицировать по**. Переместите **IDШКОЛЫ** в **Кластеры**. Укажите какое-либо название в поле **Метка стадии**, например, **СТУПЕНЬ 1**. Нажмите **Далее**.

В окне **Метод формирования выборки** выполните следующие действия: выберите команду **Систематическая ВПР**. Переместите **РАЗМЕР_ШКОЛЫ** в **Мера размера копировать из переменной**. Нажмите **Далее**.

В окне **Объем выборки** выполните следующие действия: выберите **Копировать значения из переменной**. Переместите переменную **РАСПРЕД** в это окно выбора. Нажмите **Далее**.

В окне **Выходные переменные** отметьте размер популяции, размер выборки и выборочные веса. Нажмите **Далее**.

В окне **Сводки** выберите **Нет**, так как дальнейших ступеней по формированию выборки не будет, и нажмите **Далее**.

Теперь, после того как план формирования выборки подробно описан, можно приступить непосредственно к формированию выборки.

В окне **Опции** формирования выборки выберите **Да и Все(1) стадии**

В строке **Применить** значение укажите **1234321**, чтобы получить выборку, которая будет показана ниже в данном разделе третьей книги, или выберите **Случайный выбор значения**, чтобы получить новую выборку. Нажмите **Далее**.

В поле **Вывести файлы выборки** выберите опцию и дайте название файлу: **...\МОИРЕШВЫБ\ВЫБОРКА_ШКОЛ_ВПР**. Опять же, если SPSS не принимает название файла сразу же, выберите команду **Просмотр**, укажите эту папку второго уровня и введите название файла. Нажмите **Сохранить** и **Далее**.

В окне **с мастером выборок** выберите команду **Сохранить дизайн в файл плана и сформировать выборку**. Нажмите **Завершить**.

ВПР. На рис. 8.6 представлены первые несколько строк по данным из файла ...**МОИРЕШВЫБ****ВЫБОРКА_ШКОЛ_ВПР**, которые должны отображаться на вашем экране.

Рис. 8.6

Выдержка данных

ВЫБОРКА_ШКОЛ_ВПР_ЗАД.SAV [Набор Данных 8] – Редактор статистических данных PASW										
Файл	Редактировать	Просмотр	Данные	Изменение	Анализ	Диаграммы	Параметры	Модули	Окно	Помощь
16: город		4								
	ID школы	Регион	Провинция	Плотность	Город	Школа	Кол-во классов	Размер Школы	Ср. гласс	
1	1101	СВ	1	сел.	1	1	2	89	44,5	
2	1103	СВ	1	сел.	1	3	4	221	55,3	
3	1104	СВ	1	сел.	1	4	4	214	53,5	
4	1202	СВ	1	сел.	2	2	3	153	51,0	
5	1203	СВ	1	сел.	2	3	3	148	48,7	

Далее программа SPSS будет использована для того, чтобы отобрать по одному классу из каждой школы. В качестве первого шага необходимо объединить выборку из 120 школ с файлом по классам, чтобы получить список всех подходящих классов из каждой выбранной школы (задание 8.6). Это подобно процедуре объединения файлов распределения выборки и фрейма школ, проведенной ранее (см. задание 8.4).

После выполнения задания 8.6 можно считать, что школы, которые должны быть отображены в каждой страте, были идентифицированы, а списки подходящих классов из каждой отобранной школы были составлены или получены. Следующий шаг заключается в выборе одного класса из каждой школы для тестирования. Эта процедура идентична процедуре формирования простой случайной выборки, проведенной ранее, и заключается в выборе одного объекта средней школы (одного класса) из

Задание 8.6**Стратифицированная выборка школ без возвращения, сформированная по методу ВПР: идентификация подходящих классов**

Выведите на экран выборку школ и упорядочите данные по **IDШКОЛЫ**, используя следующие команды:

Файл – Открыть – Данные – Найти в

...\МОИРЕШВЫБ\ ВЫБОРКА_ШКОЛ_ВПР.SAV

Теперь нажмите **Открыть**. Выберите команды: **Данные – Сортировать**. Переместите **IDШКОЛЫ** в **Сортировать по**. Нажмите **ОК**.

Выведите на экран список классов и рассортируйте записи по **IDШКОЛЫ**, используя следующие команды:

Файл – Открыть – Данные – Найти в

...\ОСНОВНЫЕ ФАЙЛЫ\КЛАССЫ.SAV

Нажмите **Открыть**. Обратите внимание на то, что в школе № 1101 имеется два класса, первый насчитывает 41 учащегося, а во второй – 48.

Выберите команды: **Данные – Сортировать**. Переместите **IDШКОЛЫ** в **Сортировать по**. Нажмите **ОК**.

Объедините фрейм школ с файлом распределения школ; опять же для программы SPSS важен файл, отображенный на экране и являющийся включенной таблицей (см. инструкции, приведенные ниже).

Выведите на экран файл **ВЫБОРКА_ШКОЛ_ВПР**. Теперь используйте следующие команды:

Данные – Объединить файлы – Ввести переменные.

В окне **Открыть** набор данных выберите **КЛАССЫ**. Нажмите **Продолжить**. Теперь выберите команду **Согласовать по ключевым переменным**.

Переместите **IDШКОЛЫ** из поля **Исключенные переменные** в **Ключевые переменные**.

Отметьте, что **Активный набор данных** является включенной таблицей. Дважды нажмите **ОК**. При выполнении этих шагов в файл **ВЫБОРКА_ШКОЛ_ВПР** вносятся изменения и вводится информация на уровне классов, причем даже для школ, которые не были отобраны. Эти записи следует удалить.

Чтобы удалить ненужные записи, используйте **Фильтр** и оставьте лишь те записи, в которых переменная **ПРОВИНЦИЯ** имеет цифровое обозначение, используя следующие команды:

Данные – Выбрать – Использовать фильтр переменных.

(см. окончание)

Задание 8.6 (окончание)

Переместите переменную **ПРОВИНЦИЯ** в поле **Применить фильтр переменных**. Нажмите **Копировать выбранные записи...** Укажите название, например, **ФРЕЙМ_КЛАССОВ**, и нажмите **ОК**.

Закройте, не сохраняя, измененный файл **ВЫБОРКА_ШКОЛ_ВПР**. Выведите в окно просмотра набор данных **ФРЕЙМ_КЛАССОВ** и сохраните его, используя следующие команды:

Файл – Сохранить как – Выбрать в

...\МОИРЕШВЫБ\

Укажите **ФРЕЙМ_КЛАССОВ** в качестве названия файла и нажмите **Сохранить**.

каждого выбранного первичного объекта (школы). На рис. 8.7 можно увидеть, как выглядит файл **ФРЕЙМ_КЛАССОВ**.

Рис. 8.7**Фрейм классов**

Фрейм классов.SAV [ФРЕЙМ_КЛАССОВ] – Редактор статистических данных PASW											
Файл	Редактировать	Просмотр	Данные	Изменение	Анализ	Диаграммы	Параметры	Модули	Окно	Помощь	
1: IDшколы		1101									
	ID школы	Регион	Провинция	Плотность	Город	Школа	Кол-во классов	Размер школы	Ср. класс	Рас-пред.	Вероятность-Включения_1_
1	1101	СВ	1	сел.	1	1	2	89	44,5	24	,38
2	1101	СВ	1	сел.	1	1	2	89	44,5	24	,38
3	1103	СВ	1	сел.	1	3	4	221	55,3	24	,95
4	1103	СВ	1	сел.	1	3	4	221	55,3	24	,95
5	1103	СВ	1	сел.	1	3	4	221	55,3	24	,95
6	1103	СВ	1	сел.	1	3	4	221	55,3	24	,95
7	1104	СВ	1	сел.	1	4	4	214	53,5	24	,92
8	1104	СВ	1	сел.	1	4	4	214	53,5	24	,92
9	1104	СВ	1	сел.	1	4	4	214	53,5	24	,92
10	1104	СВ	1	сел.	1	4	4	214	53,5	24	,92
11	1202	СВ	1	сел.	2	2	3	153	51,0	24	,66
12	1202	СВ	1	сел.	2	2	3	153	51,0	24	,66
13	1202	СВ	1	сел.	2	2	3	153	51,0	24	,66
14	1203	СВ	1	сел.	2	3	3	146	48,7	24	,63
15	1203	СВ	1	сел.	2	3	3	146	48,7	24	,63
16	1301	СВ	1	сел.	3	1	3	143	47,7	24	,62
17	1301	СВ	1	сел.	3	1	3	143	47,7	24	,62

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

Однако до формирования выборки фрейм классов должен быть очищен. Некоторые переменные, сохранившиеся после выполнения шага по формированию выборки школ, будут мешать запланированным переменным, которые SPSS автоматически создаст при формировании выборки классов (задание 8.7).

После чистки данных фрейм класса можно ввести в программное обеспечение по комплексным выборкам, чтобы выбрать один класс методом вероятностного отбора из каждой выбранной школы (задание 8.8).

Задание 8.7

Стратифицированная выборка школ без возвращения, сформированная по методу ВПР: чистка фрейма выборки

Теперь фрейм классов можно ввести в программу для работы с комплексными выборками, чтобы выбрать по одному классу из каждой отобранной школы методом случайного отбора. Для этого используйте следующие команды:

Файл – Открыть – Данные – Найти в

...**МОИРЕШВЫБ\ФРЕЙМ_КЛАССОВ.SAV**

Нажмите **Открыть**.

В качестве первого действия по чистке фрейма классов нажмите значок **Просмотр переменных**, расположенный в левом нижнем углу экрана программы SPSS.

Отметьте строку **Сред_класс** и удалите эту переменную (для этого нажмите правую клавишу мыши и выберите команду **Очистить**).

Выделите строку **ВероятностьВключения_1_1** и удалите эту переменную.

Выделите строку **ОбщийВесВыборки_1_1** и удалите эту переменную.

Выделите строку **ОбъемПопуляции_1_1** и переименуйте ее в **ОбъемПопуляции1**.

Выделите строку **ОбъемВыборки_1_1** и переименуйте ее в **ОбъемВыборки1**.

Выделите строку **ВесВыборки_1_1** и переименуйте ее в **Вес1**.

Выделите строку **ВесВыборки_Оконч_1_1** и удалите эту переменную.

Сохраните файл как ...**МОИРЕШВЫБ\ФРЕЙМ_КЛАССОВ** и нажмите на значок **Просмотр данных**. Теперь файл **ФРЕЙМ_КЛАССОВ** должен выглядеть так, как показано на рисунке к заданию 8.7.А.

(см. окончание)

Задание 8.7 (окончание)

Рисунок к заданию 8.7.А
Очищенный фрейм классов

ФРЕЙМ_КЛАССОВ.SAV [ФРЕЙМ_КЛАССОВ] - Редактор статистических данных PASW														
Файл	Редактировать	Просмотр	Данные	Изменение	Анализ	Диаграммы	Параметры	Модули	Окно	Помощь				
1: IDшколы		1101												
	ID школы	Регион	Провинция	Плотность	Город	Школа	Кол-во классов	Размер школы	Распред	Объем популяции1	Объем выборки1	Вес1	IDКласса	Размер Класса
1	1101	СВ	1	сел.	1	1	2	89	24	47	24	2,61	11011	41
2	1101	СВ	1	сел.	1	1	2	89	24	47	24	2,61	11012	48
3	1103	СВ	1	сел.	1	3	4	221	24	47	24	1,05	11031	57
4	1103	СВ	1	сел.	1	3	4	221	24	47	24	1,05	11032	52
5	1103	СВ	1	сел.	1	3	4	221	24	47	24	1,05	11033	55
6	1103	СВ	1	сел.	1	3	4	221	24	47	24	1,05	11034	57
7	1104	СВ	1	сел.	1	4	4	214	24	47	24	1,08	11041	56
8	1104	СВ	1	сел.	1	4	4	214	24	47	24	1,08	11042	54
9	1104	СВ	1	сел.	1	4	4	214	24	47	24	1,08	11043	54
10	1104	СВ	1	сел.	1	4	4	214	24	47	24	1,08	11044	50
11	1202	СВ	1	сел.	2	2	3	153	24	47	24	1,52	12021	58
12	1202	СВ	1	сел.	2	2	3	153	24	47	24	1,52	12022	43
13	1202	СВ	1	сел.	2	2	3	153	24	47	24	1,52	12023	52
14	1203	СВ	1	сел.	2	3	3	146	24	47	24	1,59	12031	46
15	1203	СВ	1	сел.	2	3	3	146	24	47	24	1,59	12032	46
16	1203	СВ	1	сел.	2	3	3	143	24	47	24	1,59	12033	54
17	1301	СВ	1	сел.	3	1	3	143	24	47	24	1,62	13011	49

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

Задание 8.8

Стратифицированная выборка школ без возвращения, сформированная по методу ВПР: чистка фрейма выборки: выбор одного класса из каждой школы

Чтобы выбрать по одному классу из каждой школы, используйте следующие команды:

Данные – Сортировать

Переместите **IDШКОЛЫ** и **IDКЛАССА** в поле **Сортировать** по и нажмите **ОК**.

(см. продолжение)

Задание 8.8 (продолжение)

Выберите команды: **Анализ – Комплексные выборки – Выбрать выборку**. Выберите команду **Дизайн выборки** и укажите название файла, чтобы сохранить его (например, 2СТУП_2). Нажмите **Далее**.

В окне **Переменные дизайна** выполните следующие действия: переместите **IDШКОЛЫ** в поле **Стратифицировать по**. Переместите **IDКЛАССА** в поле **Кластеры**. Укажите название в поле **Метка ступени**, например СТУПЕНЬ 2. Нажмите **Далее**.

В окне **Метод формирования выборки** выберите **Простая случайная выборка** и укажите: **без возвращения**. Нажмите **Далее**.

В окне **Размер выборки** выберите итоговые суммы, затем выберите значение и укажите цифру **1**. Нажмите **Далее**.

В поле **Выходные переменные** выберите размер популяции, размер выборки и выборочные веса. Нажмите **Далее**.

В поле **Сводки** укажите **Нет**, так как дальнейших ступеней по формированию выборки по этому фрейму не будет. Нажмите **Далее**. Теперь, после того как процедура формирования выборки была подробно описана, можно приступить непосредственно к формированию выборки.

В окне **Опции формирования выборки** укажите **Да** и **Все (1) ступени**.

Выберите команду **Применить значение** и наберите **1234321**, чтобы получить выборку, рассматриваемую в данном руководстве^а, или выберите **Случайный выбор значения**, чтобы получить свежую выборку. Нажмите **Далее**.

В окне **Вывести файлы выборки** выберите команду **Внешний файл** и выберите команду **Обзор**, чтобы удостовериться, что вы используете правильную папку. Назовите ваш файл ...**МОИРЕШВЫБ\ВЫБОРКА_КЛАССОВ** и нажмите **Сохранить**. Нажмите **Далее**.

В окне **Завершение работы** с мастером выборок выберите команду **Сохранить дизайн в файл плана и сформировать выборку**. Нажмите **Завершить**.

Теперь выведите выборку классов на экран и очистите файл с помощью следующих команд:

Файл – Открыть – Данные – Найти в

...**МОИРЕШВЫБ\ВЫБОРКА_КЛАССОВ.SAV**

Нажмите **Открыть**. Нажмите значок **Просмотр переменных** в левом нижнем углу экрана программы SPSS.

Выделите строку **ВероятностьВключения_1_** и удалите эту переменную.

Выделите строку **ОбщийВесВыборки_1_** и удалите эту переменную.

Выделите строку **РазмерПопуляции_1_** и переименуйте ее в **Размер Популяции2**.

(см. окончание)

Задание 8.8 (окончание)

Выделите строку **РазмерВыборки_1_** и переименуйте ее в **РазмерВыборки2**.

Выделите строку **Выборочный вес_1_** и переименуйте ее в **Вес2**.

Выделите строку **Выборочный вес_Оконч_** и удалите эту переменную.

Сохраните файл как ...**МОИРЕШВЫБ\ВЫБОРКА_КЛАССОВ** и нажмите на значок **Просмотр данных**. Теперь файл **ВЫБОРКА_КЛАССОВ** должен выглядеть так, как показано на рисунке к заданию 8.8.А.

Рисунок к заданию 8.8.А**Выбор одного класса из каждой школы**

ВЫБОРКА_КЛАССОВ.SAV [НаборДанных7] - Редактор статистических данных PASW																
Файл	Редактиро- вать	Просмотр	Данные	Изменение	Анализ	Диаграммы	Параметры	Модули	Окно	Помощь						
1: IDкласса		1101														
	ID школы	Регион	Провинция	Плотность	Город	Школа	Кол-во классов	Размер школы	Распред	Объемпопу- ляции1	Объемвы- борки1	Вес1	IDкласса	Размер_ класса	Объемпопу- ляции2	Объемвы- борки2
1	1101	СВ	1	сел.	1	1	2	89	24	47	24	2,61	11011	41	2	1
2	1103	СВ	1	сел.	1	3	4	221	24	47	24	1,05	11032	52	4	1
3	1104	СВ	1	сел.	1	4	4	214	24	47	24	1,08	11041	56	4	1
4	1202	СВ	1	сел.	2	2	3	153	24	47	24	1,52	12023	52	3	1
5	1203	СВ	1	сел.	2	3	3	146	24	47	24	1,59	12033	54	3	1
6	1301	СВ	1	сел.	3	1	3	143	24	47	24	1,62	13011	49	3	1
7	1403	СВ	1	город.	4	3	4	144	24	47	24	1,61	14030	35	4	1
8	1404	СВ	1	город.	4	4	4	130	24	47	24	1,78	14043	36	4	1
9	1407	СВ	1	город.	4	7	4	146	24	47	24	1,59	14072	31	4	1
10	1409	СВ	1	город.	4	9	3	107	24	47	24	2,17	14092	27	3	1
11	1411	СВ	1	город.	4	11	3	112	24	47	24	2,07	14111	37	3	1
12	1413	СВ	1	город.	4	13	4	152	24	47	24	1,53	14132	37	4	1
13	1415	СВ	1	город.	4	15	4	142	24	47	24	1,63	14154	30	4	1
14	1417	СВ	1	город.	4	17	4	155	24	47	24	1,50	14171	43	4	1
15	1502	СВ	1	город.	5	2	3	113	24	47	24	2,05	15023	26	3	1
16	1504	СВ	1	город.	5	4	3	84	24	47	24	2,76	14042	26	3	1
17	1506	СВ	1	город.	5	6	4	165	24	47	24	1,41	15063	43	4	1

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

Список отобранных классов из выбранных школ теперь сохранен в постоянном наборе данных SPSS под названием ...**МОИРЕШВЫБ\ВЫБОРКА_КЛАССОВ**.

^a При реальном использовании, возможно, окажется рациональным менять начальные значения при каждом выводе и записывать их для дальнейшего использования в качестве справочной информации или для устранения ошибок.

В Сентце будут исследованы все учащиеся из отобранных классов, так как все эти классы имеют средний размер. В странах, где классы имеют гораздо больший размер (например, включают более 50 учащихся), может возникнуть необходимость в отборе учащихся из каждого выбранного класса (возможно, по 25–30 учащихся из каждого класса). Таким образом, дизайн выборки может оказаться трехстадийным. В Сентце третья стадия (формирование выборки учащихся из отобранных классов) в настоящий момент остается невидимой. Но она станет очевидной при рассмотрении проблемы неполучения ответов от учащихся (см. часть IV данной книги). Следующие шаги по проведению оценки заключаются в налаживании контактов со школами и выполнении всех подготовительных действий, связанных с предъявлением тестов и подготовкой материалов, по каждой школе, участвующей в оценке, так, чтобы инструментарий по оцениванию в каждой школе, участвующей в оценке, был предъявлен отобранным учащимся. После предъявления инструментария данные по национальной оценке подлежат оцениванию и чистке (см. часть III данной книги).

ПРИЛОЖЕНИЕ

II.A

ПАПКИ И ФАЙЛЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫБОРКИ

На CD-диске, прилагаемом к данному руководству, содержатся файлы с фреймом и данными, необходимыми для формирования выборки при проведении учебного исследования в Сентце. В табл. II.A.1 приведено общее описание этих файлов. На рис. II.A.1 представлена структура папок и файлов.

ТАБЛИЦА II.A.1

Описание содержимого папок

Файлы в папке ОСНОВНЫЕ ФАЙЛЫ	Описание файлов (все файлы для SPSS)	Количество записей
Провинции	Число городских и сельских населенных пунктов и учащихся в каждой провинции и в каждом регионе	9
Города ^a	Число школ и учащихся по городам, степень урбанизации населенного пункта по провинциям и регионам	33
Школы	Число классов, число учащихся и средняя численность классов по школам, городам; степень урбанизации населенного пункта по провинциям и регионам	227

Продолжение табл. II.A.1

Классы	Число учащихся в каждом классе, школе, городе, а также степень урбанизации населенного пункта по провинциям и регионам	702
Учащиеся	Возраст и пол каждого учащегося в каждом классе и школе, а также по другим признакам, связанным с географическим расположением населенного пункта	27 654
Ответы	Возраст, пол, оценки учебных достижений, социально-экономический статус и статус участника каждого учащегося по каждому классу, школе, городу; степень урбанизации населенного пункта по провинциям и регионам	27 654
Генеральная совокупность	Возраст, пол, оценки учебных достижений и социально-экономический статус каждого учащегося в каждом классе (если каждый из них участвовал в оценке)	27 654
Файлы в папке ДСВ4400	Описание файлов (все файлы для SPSS)	Количество записей
РАСПРЕДШКОЛ	Число распределенных школ по каждой провинции	5
НАЗНАЧМРВ	IDШКОЛЫ, ЗОНАМРВ, РЕПМРВ и две временные переменные	120
ВЫБОРКА_ШКОЛ_ВНР	Отобранные школы с весом по первой стадии формирования выборки	120
ФРЕЙМ_КЛАССОВ	Список классов, которые могут быть включены выборку из 120 отобранных школ	397
ВЫБОРКА_КЛАССОВ	Включенные в выборку классы из отобранных школ с весом первой стадии и весом второй стадии, а также общий дизайн подсчета весов	120

Продолжение табл. II.А.1

ОТВЕТЫ_ВПР	Идентификаторы, контекстные ¹ переменные, результаты оценивания, статус участника и дизайн подсчета весовых коэффициентов для каждого отобранного учащегося по классам, школам и провинциям	4896
ОТВДСВОКОНЧВЕС ^b	Идентификаторы, контекстные переменные, шкалированные оценки, статус участника, дизайн подсчета весовых коэффициентов, коррекция на неполучение ответов и окончательный вес для каждого отобранного учащегося по классам, школам и провинциям	4896
ОТВДСВВЕСМРВ ^b	Идентификаторы, контекстные переменные, шкалированные оценки, статус участника, дизайн подсчета весовых коэффициентов, коррекция на неполучение ответов, окончательный вес страта по МРВ и вес повторной выборки по МРВ для каждого учащегося	
Файлы в папке ПСВ400	Описание файлов (все файлы для SPSS)	Количество записей
ПСВ УЧАЩИХСЯ	Идентификаторы, контекстные переменные и дизайн подсчета весовых коэффициентов для каждого учащегося, включенного в выборку	400
ОТВЕТЫПСВ	Идентификаторы, контекстные переменные, шкалированные оценки, статус участника, дизайн подсчета весовых коэффициентов для каждого отобранного учащегося	400
ОТВПСВОКНОЧВЕС ^b	Идентификаторы, контекстные переменные, шкалированные оценки, статус участника, дизайн подсчета весовых коэффициентов, коррекция на неполучение ответов и окончательный вес для каждого отобранного учащегося	400

¹ Переменная считается контекстной (фоновой), если она влияет на результаты исследования, но находится за пределами сферы влияния участников образовательного процесса и исследователей (например, условия для выполнения домашних заданий в семье учащегося. – *Примеч. ред.*).

Окончание табл. II.А.1

Файлы в папке НАЦОЦЕНКА	Описание папок (версии для SPSS и WesVar)	Количество записей
НАЦОЦЕНКА	Идентификаторы, контекстные переменные, шкалированные оценки по математике, преобразованные оценки, вес приближенной оценки и нормализованный вес страта по МРВ и вес повторной выборки по МРВ	4747

Источник: скомпилировано автором.

^a Данные по городам не подвергались анализу при выполнении задания.

^b Эти файлы также представлены в формате WesVar.

Рис. II.А.1

Структура папок и файлов для формирования выборки



Источник: составлено автором.

^a Эти файлы представлены в версиях для SPSS и WesVar.

ЧАСТЬ

III

ПОДГОТОВКА И ВАЛИДАЦИЯ ДАННЫХ И УПРАВЛЕНИЕ ИМИ

КРИС ФРИМЕН, КЕЙТ О'МЕЛЛИ

Эта часть книги посвящена типичным задачам, стоящим перед специалистами по анализу, принимающими участие в очистке данных при проведении национальной оценки. Для демонстрации этих процессов в данный раздел включены соответствующие примеры и задания. Основная цель материала заключается в обучении команды по проведению национальной оценки разработке и проведению процедур, объединенных в единую систему, которые могут помочь обеспечить достоверность и точность данных, полученных в ходе оценки. На CD-диске, прилагаемом к данной книге, содержатся примеры файлов с типичными ошибками сбора данных; эти файлы помогут читателю попрактиковаться в проведении описанных процедур. Также на CD-диске представлены решения для каждого задания, а также файлы с очищенными данными, чтобы читатель мог сравнить и проверить собственные ответы или результаты, полученные при выполнении заданий.

Для ввода и валидации данных в материале данного раздела было использовано приложение Access 2007 к пакету программ Microsoft, а для верификации данных – программа SPSS (Statistical Package for the Social Sciences: статистический

пакет компьютерных программ для социальных наук)¹ и более ограниченное приложение Excel 2007. В качестве альтернативы для ввода данных может использоваться специализированный модуль SPSS Data Entry, вместо которого в данном разделе используется программа Access. Независимо от используемого подхода после введения данные должны быть импортированы в SPSS для осуществления процедур по очистке и верификации данных. Три приложения, о которых будет упомянуто в данном разделе, используются для того, чтобы ограничить риски, неизбежно возникающие при передаче данных из одной программы в другую. Передача данных всегда представляет потенциальную угрозу возникновения ошибок, поэтому действия по передаче данных из одной программы в другую должны быть сведены к минимуму. Этот вопрос подробно рассматривается ниже в данной части книги. В контрольном списке, приведенном ниже, объединены все вопросы, которые будут рассматриваться в главах части III данной книги. В нем перечислены основные потенциальные источники ошибок данных, которые, если с ними не справиться, могут значительно снизить уверенность в целостности данных национальной оценки.

Общий контрольный список процессов по очистке данных

Компонент	Документы/ процессы	Основные вопросы	Проверено
Формат данных	Кодовая книга тестов	Определены ли типы данных?	
		Определены ли обязательные данные?	
		Определены ли длины полей?	
		Соответствует ли кодовая книга содержимому тестов?	

¹ Версия 17 программы SPSS так же упоминается как Программное обеспечение для упреждающего анализа, или PASW 17 (Predictive Analytic Software: программное обеспечение для упреждающего анализа), по отношению к версиям, разработанным в 2009–2010 гг.

Компонент	Документы/ процессы	Основные вопросы	Проверено
Сбор данных	Программное обеспечение для ввода данных	Соответствуют ли форматы используемых данных определениям кодовой книги?	
		Установлены ли процедуры валидации в программном обеспечении для ввода данных?	
		Приняты ли решения по ошибкам ввода данных?	
Очистка данных	Межфайловые проверки	Были ли объединены данные из различных источников?	
		Установлены ли процедуры по обеспечению точности и полноты данных? Все ли записи были приняты во внимание?	
	Верификация данных и внутрифайловые проверки	Проверены ли коды? Исправлена ли неверная кодификация?	
		Проверена ли проверка на недостающие (обязательные) данные?	
		Устранены ли проблемы, связанные с недостающими полями данных?	
		Установлены ли процедуры для обеспечения целостности и полноты данных?	
	Уникальные идентификаторы	Соответствует ли буклет по оценке одной и только одной записи во фреймах выборки и в формах наблюдения?	
		Удалены ли дублирующиеся записи? Проведена ли проверка на наличие недостающих данных?	
Документация	История файла, история очистки данных	Были ли копии файлов помещены на хранение до и после их использования?	
	ReadMe.docx	Ведется ли полная запись процессов и результатов?	

Процедуры, описанные в данном разделе, сопровождаются практическими заданиями, которые можно найти в файлах папки **Задания на CD-диске**, приложенном к данной книге. Решения и исправленные файлы содержатся в папке **Ответы к заданиям**. Чтобы приобрести ключевые навыки по очистке данных, читатель должен использовать простую в применении систему, описанную ниже.

Важный шаг: сохранение файлов из CD-диска на локальном жестком диске или на сервере.

На локальном жестком диске или на сервере создайте папку под названием **ОЧИСТКА ДАННЫХ НОУД** (или под другим подобным названием) и скопируйте в эту папку файлы из CD-диска, приложенного к данной книге.

Создайте новую папку второго уровня под названием **МОИ РЕШЕНИЯ**. Вы будете использовать ее, чтобы сохранять все собственные решения по заданиям, которые сможете сравнивать с файлами, содержащимися в папке **ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ**.

Теперь в вашей папке **ОЧИСТКА ДАННЫХ НОУД** должно находиться три папки второго уровня: **ЗАДАНИЯ**, **ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ** и **МОИ РЕШЕНИЯ**.

Начиная с этого момента вы должны работать с файлами, расположенными на вашем локальном жестком диске или на сервере.

В приложении III.A вы можете найти общую информацию о различных файлах, а также иллюстрацию структуры файлов, используемых в части III. Имейте в виду, что при подготовке этих файлов был использован пакет программ Microsoft Office 2007, однако эти файлы также могут быть открыты и использованы в пакете программ Microsoft Office 2010. В этом случае меню в верхней части некоторых страниц будет слегка отличаться от меню версии 2007 года, однако рабочие области при использовании любой из этих версий будут практически идентичными.

Эти четыре совета, возможно, помогут вам обеспечить точность данных, которые будут использованы при анализе.

1. Подозревайте возможность ошибок. Даже в самых передовых системах по оценке часто можно найти неверные коды и дублирующиеся записи после первичного ввода данных. Поэтому следует признать, что некоторые данные неверны и должны быть изменены.

2. Придерживайтесь системного подхода. Используйте план (контрольный список), чтобы справиться с самыми распространенными источниками ошибок. Осуществите проверку на предмет наличия дублирующихся данных и ответов, выходящих за допустимые рамки. Это поможет выявить потенциальные проблемы и получить четкое представление о качестве процессов по сбору и вводу данных.

3. Активно участвуйте в процессе сбора данных. Одним из лучших способов для получения «чистых» данных при проведении национальной оценки является использование эффективных методов работы на этапе сбора данных. Лицо, ответственное за ввод данных, должно являться членом группы по разработке кодовой книги, так как кодовая книга играет ключевую роль в обеспечении качества процессов по вводу данных. Проверка правильности использования процедур и процессов на этапе ввода данных способна значительно снизить затраты времени и ресурсов на исправление неверных данных.

4. Документируйте все изменения и создаваемые версии. Очень тщательно записывайте информацию обо всех изменениях, производимых в данных в ходе их очистки, а также тщательно и внимательно вносите записи обо всех создаваемых версиях и о том, какая именно версия содержит окончательные очищенные файлы данных для анализа.



КОДОВЫЕ КНИГИ

При чистке и анализе данных особое внимание следует уделять информационным потребностям членов команды по проведению национальной оценки, которые будут составлять первичные варианты итоговых отчетов. Персонал по подготовке данных несет особую ответственность за то, чтобы форматы данных давали достаточно подробную информацию, необходимую для проведения анализа. Также персонал по подготовке данных должен очень хорошо разбираться в содержимом тестовых буклетов, анкет и кодовых книг.

Отправной точкой для любого анализа инструментария национальной оценки является планирование. Команда по проведению национальной оценки должна включить в свои планы обеспечение того, чтобы методы, с помощью которых будет осуществляться сбор данных, помогали предоставить всю необходимую информацию, а также того, чтобы данные были доступны в формате, пригодном для оценки. Кодовая книга определяет информацию о каждом компоненте теста и помогает персоналу по вводу данных и специалистам по анализу понять содержимое каждого поля данных. Кодовая книга должна быть подготовлена при тесном сотрудничестве разработчиков тестов и лиц, несущих общую ответственность за ввод данных.

Подобным образом кодовая книга по анкетам для учащихся определяет, каким образом вводятся данные по анкетам. Как правило, данные по анкетам имеют отношение к демографической информации (такой как: пол, принадлежность к языковой группе или род занятий родителей учащихся) и хранятся отдельно от данных по учебным достижениям, так как данные из анкет, как правило, содержат довольно большое число вопросов, нуждающихся в качественной оценке, которые, возможно, должны будут кодироваться или анализироваться отдельно от остальных. Образец инструментария по анкетам учащихся с биографической информацией приведен в файле *АНКЕТАУЧАЩЕГОСЯ.DOCX*, размещенном в папке *УПРАЖНЕНИЯ*. Однако в целях выполнения дальнейших упражнений в файл было включено небольшое количество вопросов с демографической информацией, касающейся пола, возраста, уровня обучения и языковой принадлежности учащихся. Так как в файле содержится небольшое число заданий анкет, эти данные были записаны в том же файле, что и данные учащихся по учебным достижениям.

На рис. 9.1 изображена обложка тестового буклета с информацией об учащемся, сбор которой стал частью процедуры предъявления теста по математике. На обложке указан уникальный идентификационный номер учащегося (ID учащегося), который был введен в задании 7.1, а также представлены данные по полу, возрасту и языковой принадлежности учащегося. Возможности предоставления информации об учащихся зависят от информации, полученной из тестов и анкет. К примеру, информация, полученная с обложек тестовых буклетов (см. рис. 9.1), не позволяет получить данные о родном языке учащегося, так как в ней не содержится подобный вопрос. Поэтому в данном случае можно сообщить только о проценте учащихся, разговаривающих на языке, отличающемся от языка тестирования.

Другим ограничением сбора данных часто является способ оформления поля *Имя*. Именные данные могут быть собраны

Рис. 9.1

Образец обложки тестового буклета

2007 Математика 3 «А»		
ID учащегося: 1894305		
Ф.И.О.:	_____	_____
Фамилия	Имя	Отчество
Школа: _____		
Год обучения (например, 3-й класс): _____		
Ваш пол:		
<input type="checkbox"/>	Мальчик	<input type="checkbox"/> Девочка
Сколько лет вам исполнится в этом году?		
<input type="checkbox"/>	меньше 8 лет	<input type="checkbox"/> 8 лет
<input type="checkbox"/>	9 лет	<input type="checkbox"/> больше 9 лет
Правда ли то, что дома вы обычно разговариваете на другом языке, а не на языке, на котором составлен тест?		
<input type="checkbox"/>	Да	<input type="checkbox"/> Нет

Источник: предоставлено автором.

в одном поле *Имя* с указанием имени и фамилии (например, Хуан Гонзалез) или в двух отдельных полях: *Имя* (Хуан) и *Фамилия* (Гонзалез). В целом правильнее объединять индивидуальную информацию. К примеру, если при проведении национальной оценки именные данные были собраны лишь в одном поле *Имя*, сортировка по именам будет основана только на именах учащихся, а это может привести к излишнему дублированию. В данном случае именную информацию следует собирать в двух отдельных полях: *Имя* и *Фамилия*. Стоит отметить, что в некоторых культурах фамилию принято указывать перед именем.

На рис. 9.2 представлен способ документирования демографической информации с обложки тестового буклета (см. рис. 9.1) в кодовой книге (см. файл **ЗАДАНИЯ – КОДОВАЯ КНИГА МАТЕМ ЗА.XLSX**). В данном примере при подготовке

кодовой книги была использована программа Excel, хотя для этих целей также можно применить программу Microsoft Word. Стоит отметить, что если бы данные были внесены непосредственно в программу SPSS (Statistical Package for the Social Sciences: статистический пакет компьютерных программ для социальных наук), кодовая книга была бы создана программой SPSS автоматически, а доступ к ней осуществлялся бы через простой запрос в меню: **Анализ – Отчеты – Кодовая книга**. В табл. 9.1 приведено описание каждого столбца кодовой книги по анкетам.

На рис. 9.3 представлена кодовая книга по тестам. Здесь можно увидеть, каким образом могли быть закодированы первые шесть заданий теста. Стоит отметить, что в кодовую книгу также включены колонки: «Название задания» и «Ключ». В предыдущем примере содержится лишь краткая ссылка на содержание задания теста, чтобы его можно было легко узнать, тогда как вторая ссылка использует термин, связанный с правильным ответом, определенным разработчиками тестов или специалистами по данному предмету.

ТАБЛИЦА 9.1

Объяснение наименований столбцов в кодовой книге

Термин	Объяснение	Примечание
Поле	Название, которое описывает информацию в поле данных (например, <i>Имя</i>)	Название поля должно быть уникальным и содержательным
Тип ответа	Возможны три вида ответов: – МВ: множественный выбор; – СО: конструируемый или краткий ответ; – СП: ответ, требующий суждения преподавателя	Программное обеспечение для аналитических исследований, такое как SPSS, может присвоить КО числовые метки

Окончание табл. 9.1

Термин	Объяснение	Примечание
Тип данных	Формат данных, вводимых в поле; обычно это либо числовые (Ч), либо буквенные (Б) данные	В некоторых программах буквенный вид данных обозначен как «строка» или «альфа». В программе SPSS числовые переменные в дальнейшем разбиваются на категории: номинальные, порядковые и шкалированные
Валидные (допустимые) ответы	Полный список ожидаемых и приемлемых ответов, которые можно найти среди данных этого поля	Другие переменные не валидны и подлежат исследованию
Ширина поля	Максимальное количество знаков поля (например, в данной кодовой книге максимальное разрешенное количество знаков для названия школы составляет 20 знаков)	Стоит отметить, что в значениях, представленных десятичными числами, десятичная запятая также является знаком
Пропуски (недостающие данные)	Код, присвоенный дублирующимся (обычно 8) или отсутствующим (обычно 9) значениям	
Примечания	Дополнительная информация, помогающая персоналу по вводу данных, администраторам базы данных и специалистам по анализу интерпретировать данные, указанные в полях	

Источник: скомпилировано автором.

В задании 9.1 описан порядок введения данных результатов национальной оценки в кодовую книгу.

Рис. 9.2

Кодовая книга для анкет с демографической (биографической) информацией об учащихся

Анкета для учащегося						
Поле	Вид ответа	Вид данных	Валидные ответы	Ширина поля	Пропуски	Примечание
ID учащегося	Имя	Ч		7		Ключ: как указано в документе
Имя	СО	Б		12	9	Ключ: как указано в документе
Фамилия	СО	Б		12	9	Ключ: как указано в документе
Название школы	СО	Б		20	9	Ключ: как указано в документе
Год обучения	СО	Ч		1	9	Ключ состоит из одного знака
Пол	МВ	Ч	1,2,8,9	1	8, 9	1 = мальчик, 2 = девочка, 8 = дублирующиеся данные, 9 = отсутствие данных
Возраст	МВ	Ч	1,2,3,4,8,9	1	8, 9	1 = младше 8 лет, 2 = 8 лет, 3 = 9 лет, 4 = старше 9 лет, 8 = дублирующиеся данные, 9 = отсутствие данных
Разговаривает дома на языке теста	МВ	Ч	1,2,8,9	1	8, 9	1 = да, 2 = нет, 8 = дублирующиеся данные, 9 = отсутствие данных

Источник: пример составлен автором в программе Excel.

Рис. 9.3

Кодовая книга по тестам для заданий по математике в 3 «А» классе

Поле	Название задания	Тип ответа	Вид данных	Валидные ответы	Ключ	Ширина поля	Пропуски	Указатель значений
Q2Aq01	4 + 11	CO	Ч	00–99	15	2	99	99 = отсутствие данных
Q3Aq02	Самая высокая	MB	Ч	1, 2, 3, 4, 8, 9	3	1	8,9	1 = «Лия», 2 = «Мария», 3 = «Сара», 4 = «Кэри», 8 = многозначное решение, 9 = отсутствие ответа
Q3Aq03	Стул	MB	Ч	1, 2, 3, 4, 8, 9	4	1	8,9	1 = 1, 2 = 2, 3 = 3, 4 = 4, 8 = многозначное решение, 9 = отсутствие ответа
Q3Aq04	Числовая схема	CO	Ч	00–99	28	2	99	99 = отсутствие ответа
Q3Aq05	Линейка	CO	Ч	00, 0–99, 9	14	4	99,9	Принять ответ, находящийся в диапазоне от 13,5 до 14,5; 99,9 = отсутствие ответа
Q3Aq06	Последовательность	CO	Ч	00–99	24	2	99,9	99 = отсутствие ответа
Q3Aq07	Стиkerы	MB	Ч	1, 2, 3, 4, 8, 9	3	1	8,9	1 = 1, 2 = 2, 3 = 3, 4 = 4, 8 = многозначное решение, 9 = отсутствие ответа

Источник: пример составлен автором в программе Excel.

Задание 9.1**Ввод данных национальной оценки в кодовую книгу**

Если вы еще не работали над заданием 7.1, выполните инструкции к нему, чтобы сохранить файлы прилагающегося к книге CD-диска на локальном жестком диске или на сервере. После этого выполните следующие шаги:

1. Откройте файл: \ **ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\ЗАДАНИЯ\ОБРАЗЕЦ ТЕСТА 3 А.DOCX**.
2. Откройте файл: \ **ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\ЗАДАНИЯ\ШАБЛОН КОДОВОЙ КНИГИ МАТЕМ 3А.DOCX**. Демографическая информация с листа **АНКЕТА ДЛЯ УЧАЩЕГОСЯ** и первые семь заданий (с Q3Aq01 по Q3Aq07) с листа **МАТЕМ_3А_ЗАДАНИЯ_КОДОВОЙ_КНИГИ** уже введены в кодовую книгу (нажмите на вкладку второго листа в нижней части экрана программы Excel).
3. Используя первые семь заданий в качестве руководства, введите информацию по оставшимся семи заданиям в соответствующие поля (с Q3Aq08 по Q3Aq14) и сохраните этот файл под названием **КОДОВАЯ КНИГА МАТЕМ 3А** в папке **МОИ РЕШЕНИЯ**.

Заполненная кодовая книга по математике в классе 3 «А» содержится в файле под названием **ОТВЕТ ПО КОДОВОЙ КНИГЕ МАТЕМАТИКА.XLSX** в папке **ОТВЕТЫ К УПРАЖНЕНИЯМ**. Используйте этот файл, чтобы проверить собственные ответы (нажмите на вкладку второго листа, чтобы проверить информацию, введенную в ходе выполнения задания).



УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ

ВВОД ДАННЫХ

Выбор метода сбора и ввода данных по тестовым заданиям зависит от доступного бюджета и от компетентности персонала. Ряд методов, которые можно использовать для этих целей, включает: сбор данных в режиме реального времени, сканирование бланков с ответами с помощью устройства для оптического считывания меток, ручной ввод данных. При проведении большинства программ национальной оценки, особенно в условиях ограниченности ресурсов, используется метод ручного ввода данных. Грамотно выполненный дизайн шаблона (рис. 10.1) способствует быстрому и точному вводу данных операторами по ручному вводу данных. Шаблон, представленный на рис. 10.1, был подготовлен в программе Access 2007. Процедура создания этого шаблона описана в задании 10.1. Конечно, чтобы осуществить процедуры по вводу данных, потребуется затратить дополнительное время, однако всегда можно смело утверждать, что это время будет потрачено не зря, особенно если учесть, что плохо спланированные процедуры являются самым распространенным источником ошибок при вводе данных.

Единовременный ручной ввод данных

Единовременный ручной ввод данных означает использование лишь одного оператора по вводу ответов учащихся в электронную базу данных с целью подготовки к анализу. В целом этот метод является наиболее экономичным, однако он также создает высокие риски с точки зрения точности данных, если только в программу не внедрены валидные процедуры и если только не осуществляется тщательное наблюдение за работой операторов.

Некоторые программы по чистке данных поддерживают лишь один метод ввода данных с валидными проверками или

Рис. 10.1

Шаблон для ввода данных (Access 2007)

FRM_ГОДЗ_МАТЕМ_ДААННЫЕ			
ID учащегося:	<input type="text"/>		
Имя:	<input type="text"/>		
Фамилия:	<input type="text"/>		
Название школы:	<input type="text"/>		
Год обучения:	<input type="text" value="7"/>		
Пол:	<input type="text" value="7"/>		
Возраст:	<input type="text" value="7"/>		
Язык тестирования:	<input type="text" value="7"/>		
Q3Aq01	<input type="text" value="77"/>	Q3Aq08	<input type="text" value="7"/>
Q3Aq02	<input type="text" value="7"/>	Q3Aq09	<input type="text" value="7"/>
Q3Aq03	<input type="text" value="7"/>	Q3Aq10	<input type="text" value="7"/>
Q3Aq04	<input type="text" value="77"/>	Q3Aq11	<input type="text" value="7"/>
Q3Aq05	<input type="text" value="77.7"/>	Q3Aq12	<input type="text" value="7"/>
Q3Aq06	<input type="text" value="7"/>	Q3Aq13	<input type="text" value="77"/>
Q3Aq07	<input type="text" value="77"/>	Q3Aq14	<input type="text" value="7"/>

Источник: пример составлен автором в программе Access 2007.

Задание 10.1**Создание базы данных**

Выполнив следующие шаги, вы научитесь создавать базу данных:

1. Откройте приложение Access 2007 и щелкните по значку **Новая база данных**.
2. Щелкните по значку папки, расположенному сбоку от строки **Имя файла** в правой части экрана (см. рисунок к заданию 10.1.A). Программа откроет окно **Файл новой базы данных**. Создайте файл под названием **МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАнные.ACСDB** и сохраните его в папке **МОИ РЕШЕНИЯ**. Нажмите **ОК** и **Создать**.
3. После создания базы данных программа автоматически откроет новую таблицу. Щелкните по значку **Вид – Конструктор** в левом верхнем углу экрана программы Access. Программа Access автоматически предложит вам сохранить таблицу. Одна из особенностей программы, касающаяся системы обозначений, заключается в том, что таблица должна быть сохранена с префиксом **tbl_**, после чего должно быть указано содержательное название таблицы. Сохраните таблицу под названием **TBL_ГОД3_МАТЕМАТИКА_ДАнные** и нажмите **ОК**. На рисунке к заданию 10.1.B представлен формат таблицы (с автоматически присвоенным программой именем первого поля **Код**), используемой для указания форматов полей и данных в соответствии с описаниями в кодовой книге. Этот формат будет использоваться для описания информации по каждому полю.

Столбец **Имя поля** используется для перечисления имен переменных в кодовой книге. Каждая переменная должна быть указана в отдельной строке. В имени поля не могут использоваться пробелы и другие недопустимые символы, такие как: восклицательный знак, знак вопроса, точка или запятая.

В столбце **Вид данных** используется **Текстовый вид** для текстовых переменных (т.е. переменных, ответы на которые представлены в виде слов) или **Числовой вид** – для числовых переменных. Для указания в базе данных **Даты рождения** необходимо выбрать вид данных **Дата/Время**.

Столбец **Описание** используется для описания (или документирования) переменной с тем, чтобы другие пользователи смогли понять, в чем заключается смысл переменной. Содержимое полей этого столбца будет использовано в каждой форме, создаваемой на основании этой таблицы, в качестве инструкции для персонала по вводу данных. При выборе какой-либо ячейки для ввода данных в нижней части формы отобразится текст, введенный в этот столбец.

(см. продолжение)

Задание 10.1 (продолжение)

Рисунок к заданию 10.1.А
Создание новой базы данных в программе Access

Приступая к работе с Microsoft Office Access

Новая пустая база данных

Новая база данных

Шаблоны из Интернета

Основные фонды	Контакты	Вопросы	События	Проекты по маркетингу
Проекты	Канал продаж	Задачи	Факультет	Учащиеся

Новая база данных

Создание новой базы данных Microsoft Office Access, не содержащей существующих данных или объектов

Имя файла:

Математика_3А_данные.accbd

C:\Documents and settings\ВГрини\Мои документы

Создать

Отмена

Microsoft Office online
Новые возможности Access 2007
 Обновленная программа Access 2007 содержит мощные средства, которые позволяют быстро отслеживать данные, работать с ними совместно и создавать отчеты в управляемой среде. Дополнительные сведения о новых возможностях и улучшениях.

Также на веб-узле Office Online:
 Учебный курс | Шаблоны | Загрузка

- Получение новейшего содержимого при работе с выпуском 2007 системы Microsoft Office
- Руководство по интерфейсу пользователя Access 2007
- Организация всех объектов с помощью новой легкодоступной области переходов

Автоматически обновлять это содержимое с узла Office Online

Дополнительные сведения

Источник: пример составлен автором в программе Access.

(см. окончание)

Задание 10.1 (окончание)**Рисунок к заданию 10.1.Б****Макет таблицы базы данных в режиме конструктора**

Все объекты Access	<i>TBL_ГОД3 МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ</i>		
Поиск	Имя поля	Вид данных	Описание
Таблицы	■	Счетчик	
Таблица <i>TBL_ГОД3_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ</i>			
	Свойства поля		
	Общие	Подстановка	
	Размер поля	Длинное целое	
	Новое значение	Последовательные	
	Формат поля		
Подпись			
Смарт-теги			
Индексированное поле	Да (совпадения не допускаются)		

Источник: пример составлен автором в программе Access.

процедурами по выявлению ошибок ввода. Эти процедуры или проверки значительно уменьшают количество ошибок неверного ввода данных. К примеру, данные могут проверяться по мере их ввода на предмет введения необычных (или некорректных) кодов, а также записей с пропусками, которые не являются валидными, или информации, находящейся вне допустимого диапазона ожидаемых ответов для какого-либо поля. К примеру, если оператор по вводу данных набирает «\$» вместо «4» (а эти символы вводятся с помощью одной и той же клавиши клавиатуры компьютера), программа может тут же предупредить оператора о том, что это значение недопустимо для данной ячейки. Процедуры валидации будут продемонстрированы позже в данной главе.

Двойной ввод данных

Несмотря на то что двойной ввод данных является менее экономичным подходом с точки зрения временных и денежных затрат, чем единовременный ввод данных, его часто рекомендуют использовать, чтобы свести к минимуму количество ошибок ввода данных. При использовании этой методики два отдельных оператора вводят все данные независимо друг от друга, после чего их результаты сравнивают, чтобы выявить расхождения. Использование этого методического приема вполне оправдано, так как он позволяет уменьшить количество ошибок при вводе данных. Наиболее сложным моментом контроля над ошибками ввода являются опечатки. К примеру, если при единовременном вводе данных оператор по вводу данных набрал «2» вместо «3», а оба этих значения являются допустимыми, выявить эту ошибку будет достаточно сложно. В то же время, если ни один из двух операторов при использовании метода двойного ввода данных не допустил ошибок, их файлы будут идентичными. Но если один из них ввел ответ неправильно, данные двух операторов будут различаться. С помощью таких программ, как SPSS (с модулем Data Entry), UltraEdit (с программой UltraCompare), WinDem и Excel, можно провести межфайловую проверку данных. С точки зрения нахождения расхождений между файлами первые три из перечисленных выше программ просты в использовании и надежны, однако каждая из них является дорогостоящим приложением к программному обеспечению, о котором уже упоминалось в материале данной книги. Поэтому в разделе главы 11, посвященном вопросам верификации данных, рассматривается возможность использования приложения Excel для выявления ошибок ввода данных.

Валидизация данных

Валидизация данных – это процесс, позволяющий избежать возникновения ошибок при вводе информации в базу данных

национальной оценки. В приложениях, чаще всего используемых для ввода данных, в том числе в WinDem, Access и Excel, к каждой ячейке ввода данных применяются процедуры валидации, предназначенные для сведения количества ошибок ввода к минимуму. В случае возникновения проблем при вводе какого-либо значения программа автоматически предупреждает об этом оператора по вводу данных. По всей видимости, в базовых модулях программы SPSS не предусмотрен этот уровень контроля ввода данных.

В число распространенных ошибок ввода данных входят: пропуск данных (если ответ не был введен); сдвиг ответов в связи с пропуском какого-либо ответа с последующим вводом всех остальных данных не в те столбцы; опечатки (ввод ответа, отличающегося от ответа учащегося); дублирование записей какого-либо учащегося либо по ошибке, либо из-за того, что учащийся заполнил несколько тестовых буклетов. Методы выявления ошибок будут рассматриваться в главе 11.

ПОДГОТОВКА ШАБЛОНА ДЛЯ ВВОДА ДАННЫХ В ПРИЛОЖЕНИИ MICROSOFT ACCESS

Данный раздел демонстрирует использование приложения Access для сведения к минимуму количества ошибок при вводе данных, а также в разделе описана процедура подготовки шаблона для ввода данных. Кроме того, обсуждаются правила валидации, чтобы свести к минимуму некорректный ввод кодов и данных.

В табл. 10.1 перечислены типичные переменные (имена полей), которые часто используются в различных программах национальной оценки. Эти переменные позволяют провести анализ данных по группам (например, для сравнения результатов по тестам пятилетних и шестилетних учащихся или мальчиков и девочек). Однако это неполный список; в некоторых национальных и международных исследованиях (таких

ТАБЛИЦА 10.1

Типичные переменные, используемые или упоминаемые в национальном оценивании

Имя переменной (имя поля)	Вид данных	Описание или использование
ID учащегося	Числовой	Индивидуальный уникальный идентификатор присваивается учащемуся до предъявления тестов и используется для нахождения записей, согласования файлов и т.п.
Имя	Текстовый	Указывается имя учащегося
Фамилия	Текстовый	Фамилия учащегося используется для упорядочивания записей и составления отчетов
Название школы	Текстовый	Указывается название школы
Национальный код (ID) школы	Буквенно-числовой	Идентификатор школы указывается в том же виде, в каком он используется в файлах национального администрирования
ID школы	Числовой	Индивидуальный уникальный идентификатор школы, создаваемый при формировании выборки, используется для нахождения записей, согласования файлов, объединения записей об учащихся с соответствующими данными по школам и т.п.
Имя преподавателя	Текстовый	Используется система идентификации класса или школы
ID класса	Текстовый или числовой	Используется система идентификации класса или уровня обучения
Пол учащегося	Текстовый или числовой	Пол может быть представлен в текстовом (М или Ж) или в числовом (1 = мужской, 2 = женский) формате
Дата рождения учащегося	Дата	Дата рождения используется для идентификации учащихся при проведении продольного анализа
Возраст учащегося (в годах)	Числовой	Возраст может быть закодирован, сгруппирован или введен в виде дискретных данных
Разговорный язык учащегося	Числовой	Обычно к языку применяются следующие коды: 1 = родной язык, 2 = иностранный язык

Источник: скомпилировано автором.

как: Национальная оценка прогресса в образовании – NAEP, Программа международного оценивания учащихся – PISA и Международное исследование тенденций в математическом и естественнонаучном образовании – TIMSS) перечень переменных очень большой.

ВВОД ИНФОРМАЦИИ В ПОЛЯ ПУСТОЙ ТАБЛИЦЫ

Приложение Access и другие базы данных обычно требуют присутствия номера-идентификатора, к которому будут относиться все данные. С помощью идентификационного номера (ID) учащегося могут быть созданы таблицы ссылок.

В задании 10.2 полю для указания ID учащегося будет присвоено имя **IDучащ**. Оно будет использовано в качестве ключа упорядочения, чтобы осуществить быстрый поиск в базе данных при выполнении некоторых процедур по очистке данных. **IDучащ** является числовой переменной, предназначенной для идентификации учащихся в базе данных Access. ID учащегося был создан при описании фрейма выборки до предъявления тестов.

Задание 10.2

Создание переменных в базе данных

Чтобы создать переменные в базе данных, выполните следующие шаги:

1. Откройте файл ...**ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\МОИ РЕШЕНИЯ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАнные.ACCDB**.
2. Откройте таблицу **ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДАнные**, которую вы создали при выполнении задания 10.1, двойным щелчком мыши по ее названию в меню **Таблицы**, расположенном в левой части экрана. Таблица автоматически откроется в **Режиме таблицы**. Чтобы просмотреть таблицу в режиме **Конструктора**, во вкладке меню **Главная** выберите команды **Вид – Конструктор**.
3. Измените значение в первой ячейке столбца **Имя поля**, присваиваемое по умолчанию (**Код**), на **IDучащ** (рисунок к заданию 10.2.A). Обратите внимание на то, что эта переменная, созданная первой, была автоматически

(см. продолжение)

Задание 10.2 (продолжение)

обозначена как ключевое поле (это можно увидеть по выделенному значку **Ключевое поле** во вкладке **Конструктор** и по маленькому значку **Ключевое поле** сбоку от первой записи в столбце **Имя поля**). Это означает, что каждая запись в этом поле должна иметь уникальное значение (т.е. оно не должно повторяться) для того, чтобы каждую запись можно было идентифицировать и проверить, а также для того, чтобы на более позднем этапе другие таблицы могли быть привязаны к этой таблице.

Рисунок к заданию 10.2.А
Ввод форматов для переменных в таблице

ТВЛ ГОДЗ МАТЕМАТИКА ДАННЫЕ		
Имя поля	Вид данных	Описание
ID учащегося	Текстовый	Идентификационный номер учащегося
Свойства поля		
Общие	Подстановка	
Размер поля	7	Сообщение об ошибке, появляющееся при вводе значения с нарушением наложенного условия. Для справки по тексту сообщения нажмите клавишу F1.
Формат поля		
Маска ввода		
Подпись		
Значение по умолчанию		
Условие на значение		
Сообщение об ошибке		
Обязательное поле	Да	
Пустые строки	Нет	
Индексированное поле	Да (совпадения не допускаются)	
Сжатие Юникод	Нет	
Режим ИМЕ	Нет контроля	
Режим предложений ИМЕ	Нет	
Смарт-теги		

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

4. Перейдите в следующее поле **Вид данных**, нажав клавишу табуляции. В этот момент в нижней части экрана под таблицей должно появиться диалоговое окно **Свойства поля**. (*Примечание:* некоторые поля в окне **Свойства поля** снабжены стрелками с выпадающим меню. Пощелкайте по ячейкам правого столбца окна напротив каждого пункта, чтобы увидеть стрелки с выпадающим меню.)

5. Щелкните по стрелке  выпадающего меню в правой части поля **Вид данных** в строке **IDучащ.** Вы увидите выпадающее меню с различными вариантами типов данных, доступных в приложении Access.

(см. окончание)

Задание 10.2 (окончание)

6. С помощью мыши или клавиш со стрелками на клавиатуре компьютера выберите в выпадающем меню **Текстовый тип данных**. Обратите внимание на то, что, хотя код может быть представлен в виде числа, фактически он должен функционировать как текстовый код, поэтому содержимое ячейки будет отображаться в том же виде, в каком он был введен. Поэтому в данном случае число **0**, указанное в качестве кода, будет отображаться в том же виде. Форматы в окне **Свойства поля** присваиваются приложением Access по умолчанию в соответствии с условиями автоматически задаваемого ключевого поля для этого типа данных (см. рисунок к заданию 10.2.A).

7. Перейдите в столбец **Описание** и наберите в ячейке: **Идентификационный номер учащегося**.

8. Как уже было указано в шаге 6, после выбора **Текстового вида** данных приложение Access присвоит определенный набор значений в окне **Свойства поля**. В поле **Размер поля** укажите число **7**, чтобы задать количество символов для указания идентификационного номера учащегося. В ячейке **Обязательное поле** укажите **Да**, а в поле **Пустые строки** – **Нет**. Оставшиеся поля могут оставаться без изменений.

9. Выполните команды **Кнопка Office – Сохранить**.

10. Вы можете закрыть таблицу в любой момент, щелкнув по значку , расположенному в правом верхнем углу таблицы над вертикальной полосой прокрутки. (*Замечание:* этот значок отличается от такого же значка, расположенного в правой верхней части экрана, нажатие которого приведет к закрытию всей базы данных.) Щелкните по кнопке закрытия таблицы, чтобы закрыть ее. Теперь таблица отображается в виде ярлыка в меню **Таблицы**, расположенном в левой части экрана (рисунок к заданию 10.2.B).

Рисунок к заданию 10.2.B
Меню таблицы с сохраненной таблицей
TBL_ГОД3_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ

Главная		Создание		Внешние данные		Работа с базами данных					
Вид	Вставить	Вырезать Копировать Формат по образцу		Обновить все	Создать Сохранить Удалить	Итоги Орфография Дополнительно	A- Я- Я- A- A- Z	Фильтр	Выделение Дополнительно Применить Фильтр	Найти	Замени- ть Перей- ти Выбрать
Предс- тавл...	Буфер обмена	Шрифт	Текст RTF	Записи			Сортировка и фильтр		Найти		
Таблицы											
TBL_ГОД3_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ											

Источник: пример составлен автором в приложении Acces.

СОЗДАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОЛЕЙ

Прежде чем вы начнете создавать дополнительные поля в базе данных, снова откройте таблицу, которую создали при выполнении задания 10.1, в режиме **Конструктора**. При выполнении задания 10.3 читатель пройдет каждый шаг процедуры по вводу демографической информации об учащемся.

Задание 10.3

Создание дополнительных полей в базе данных

В этом задании рассматриваются шаги по созданию дополнительных полей в базе данных:

1. Откройте файл ...**ОЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\МОИ РЕШЕНИЯ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАнные.ACСDB**.
2. Откройте таблицу **TBL_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДАнные** в режиме **Конструктора**.
3. Введите переменные **Имя** и **Фамилия** во вторую и третью строки в столбце Имя поля. Программа по умолчанию присвоит этим записям **Текстовый тип данных**. При этом автоматически откроется диалоговое окно **Свойства поля**, чтобы вы могли назначить условия для ввода данных. Вы можете перемещать курсор по экрану либо нажатием клавиши **Табуляция** (чтобы переместить курсор в следующую ячейку), либо с помощью мыши, чтобы перейти в любое нужное поле.
4. Введите информацию о переменной **Имя** в столбец **Описание**, чтобы сообщить другим пользователям базы данных, в том числе персоналу по вводу данных, о содержимом этого поля (рисунок к заданию 10.3.А).
5. В окне **Свойства поля** измените **Размер поля**, указав число 20 для обеих переменных (см. рисунок к заданию 10.3.А). Ширина поля определяется в зависимости от значения **Ширина поля** в программе для ввода данных и значения, указанного в кодовой книге. (*Замечание:* если в стране предьявления тестов имена часто состоят более чем из 20 знаков, размер поля и ширину поля следует увеличить.)
6. Оставьте все свойства поля, присвоенные по умолчанию для переменной **Имя**, неизменными.

(см. продолжение)

Задание 10.3 (продолжение)

Рисунок к заданию 10.3.А
Добавление полей данных об учащемся

<i>TBL ГОДЗ МАТЕМАТИКА ДАННЫЕ</i>		
Имя поля	Тип данных	Описание
ID учаш	Текстовый	Идентификационный номер учащегося
Имя	Текстовый	Имя учащегося
Фамилия	Текстовый	Фамилия учащегося
Свойства поля		
Общие	Подстановка	Имя поля может состоять из 64 знаков с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.
Размер поля	20	
Формат поля		
Маска ввода		
Подпись		
Значение по умолчанию		
Условие на значение		
Сообщение об ошибке		
Обязательное поле	Да	
Пустые строки	Нет	
Индексированное поле	Нет	
Сжатие Юникод	Да	
Режим ИМЕ	Нет контроля	
Режим предложений ИМЕ	Нет	
Смарт-теги		

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

7. Измените значение в ячейке **Обязательное поле** в выпадающем списке на **Да** для переменной **Фамилия**, чтобы указать на то, что фамилия должна быть указана обязательно.

8. Если данные не являются обязательными, в поле **Пустые строки** можно указать **Да** (это значение присваивается программой по умолчанию). Однако в некоторых полях это свойство следует изменить на **Нет**, чтобы указать на то, что отсутствие записей для этой переменной недопустимо. В этом случае установите значение **Нет**. Последние пять свойств (**Индексированное поле**, **Сжатие Юникод**, **Режим ИМЕ**, **Режим предложений ИМЕ** и **Смарт-теги**) могут быть оставлены без изменений, так как для них могут использоваться значения, присваиваемые программой по умолчанию.

9. Выполните те же процедуры, чтобы добавить переменную **Название-Школы**. Выясните, какие свойства полей должны быть использованы для нее, и убедитесь, что они соответствуют информации из вашей кодовой книги. Для всех рассмотренных переменных был использован **Текстовый вид данных**. Поле **Значения по умолчанию** связано с вводом и описанием

(см. окончание)

Задание 10.3 (окончание)

числовых данных. Следующая переменная называется **Год обучения**. Это числовые данные с допустимым значением 3.

10. Введите в столбец **Имя поля** переменную **Год обучения**, затем перейдите в поле **Тип данных** и выберите в выпадающем меню **Числовой вид данных**. Переменная **Год обучения** указывает на год обучения оцениваемого учащегося. Существуют смешанные классы, в которых не все учащиеся находятся на третьем году обучения (т.е. классы объединяют учащихся второго и третьего или третьего и четвертого года обучения); в этом случае может возникнуть потребность в фильтрации с учетом этих данных. Особенности свойств полей для переменной **Год обучения** будут рассматриваться в задании 10.5.

11. Выполните команды **Кнопка Office – Сохранить** или воспользуйтесь сочетанием клавиш **CTRL+S**, чтобы сохранить таблицу.

Источник: пример составлен автором в приложении Acces.

Значение по умолчанию

Ввод значения по умолчанию рекомендуется для того, чтобы указать на то, что оператор по вводу данных не внес изменений. В качестве значения по умолчанию может быть использовано ожидаемое значение при ограничении тестирования до определенной группы учащихся (в данном случае это третий год обучения). К примеру, можно создать поле, указывающее на то, что у учащегося есть учебник. Если у большинства учащихся есть учебники по естественным наукам, значение по умолчанию может быть установлено на 1, чтобы указать на то, что у учащегося есть учебник по естественным наукам. Тогда данные будут вводиться лишь в том случае, если у учащегося нет учебника по естественным наукам. В качестве альтернативы можно установить значение по умолчанию, являющееся недопустимым значением (т.е. не входящим в диапазон допустимых ответов), чтобы обеспечить, что запись была введена насильственно; если данные были введены, значение должно было измениться. Случаи, когда учащиеся или респонденты не указывают ответ, рассматриваются как отсутствие данных; для

отсутствующих данных вводится особое значение. В задании 10.4 значение по умолчанию будет установлено на 7 (т.е. на значении, находящемся вне допустимого диапазона ответов), чтобы выявить случаи, когда оператор внес изменения и когда он их не внес. Если данные обязательно должны быть введены в какое-либо поле, оператор по вводу данных должен будет указать код, находящийся в пределах допустимого диапазона (например, 1 = А; 2 = Б; 3 = В; 4 = Г; 8 = дублирующиеся данные; 9 = отсутствие данных).

Валидизация

Валидизация – это процесс, предназначенный для обеспечения того, что в поле будут вводиться лишь правдоподобные данные.

Задание 10.4

Установка значения по умолчанию

Чтобы установить значение по умолчанию, выполните следующие шаги:

1. Откройте файл ...**ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\МОИ РЕШЕНИЯ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАнные.АССДВ.**
2. Откройте таблицу **TBL_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДАнные** в режиме **Конструктора**.
3. После переменной **Год обучения** введите переменную **Пол** и выберите **Числовой вид данных**.
4. В столбце **Описание** укажите: **Пол: 1 = мальчик; 2 = девочка; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа**.
5. В окне **Свойства поля** установите **Значение по умолчанию** на **7** (см. рисунок к заданию 10.5.Б в следующем задании).

После установки значения по умолчанию, находящегося за пределами диапазона допустимых ответов, ввод данных для переменной **Пол** станет обязательным, так как теперь оператор по вводу данных не сможет пропустить эту переменную. Если тестовый буклет не содержит этих данных, оператор по вводу данных должен ввести цифру **9**, чтобы сообщить об отсутствии ответа. Установка допустимого диапазона ответов рассматривается в разделе «Валидизация».

В интересах эффективности для используемого источника данных рекомендуется установить правила валидации, чтобы свести к минимуму количество исправлений, которые придется вносить на этапе верификации.

Для вопроса с четырьмя вариантами ответа должны использоваться только следующие значения: 1, 2, 3 или 4; 8 (для множественного ответа); или 9 (для отсутствия ответа). Эти значения составляют допустимый диапазон ответов. К примеру, в данном случае невозможно использовать значение 6, так как оно находится вне допустимого диапазона.

Установка условия на значение включает указание кодов в приложении для ввода данных, чтобы обеспечить ввод лишь допустимых ответов. Если оператор по вводу данных допустит ошибку при вводе данных и попытается ввести значение, находящееся вне допустимого диапазона (т.е. введет необычный код), программа не примет это значение и предложит оператору по вводу данных указать значение, находящееся в диапазоне допустимых ответов. В приложении Access условие на значение устанавливается в окне **Свойства поля**. В задании 10.5 рассматривается использование этих свойств.

ПОДГОТОВКА ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ВВОДА ДАННЫХ ПО ЗАДАНИЯМ ТЕСТА

Основная часть времени, потраченная на запись данных, будет использована для ввода ответов по тестовым заданиям (и по анкетам), предъявляемым при проведении национальной оценки. Процесс подготовки таблицы для ввода данных по тестовым заданиям подобен процессу подготовки таблицы для ввода демографической информации. В этом случае для каждого ответа обычно используется **Числовой вид данных**. **Текстовый вид данных** используется для ввода ответов, состоящих из слов, предложений и более длинных словесных конструкций.

Задание 10.5**Использование правила валидации и свойства валидирующего сообщения**

В данном задании рассматривается использование правила валидации.

1. Откройте файл ...**ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\МОИ РЕШЕНИЯ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАННЫЕ.ACCDB**.

2. Откройте таблицу **TBL_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ** в режиме **Конструктора**.

3. Установите **Значение по умолчанию** для переменной **Год обучения** на **7**. Щелкните в окне **Свойства поля** по полю **Правило валидации** и введите: **> 1 And < 5**. Это значение применимо для классов со смешанными уровнями обучения. Если классы включают учащихся, находящихся на различных уровнях обучения (например, в классе одновременно обучаются школьники 2 и 3 годов обучения), вы можете изъявить желание предъявить одинаковые тесты всем учащимся класса, чтобы сравнить результаты их выполнения для двух когорт. Установка правила валидации между 1 и 5 позволит вам воплотить этот замысел. Поле **Сообщение о валидации** – это следующее поле в окне **Свойства поля**. С его помощью создатель базы данных может предупредить оператора по вводу данных о каждом случае введения невалидных кодов или значений при вводе данных.

4. Щелкните по соответствующей ячейке свойства **Сообщение о валидации** и наберите: **Учащийся должен находиться либо на 3-м году обучения, либо учиться в смешанном классе с 3 годом обучения** (рисунок к заданию 10.5.А). Если оператор по вводу данных попытается ввести значение, находящееся вне валидного диапазона, на экране появится этот текст, сообщающий об ошибке.

5. Заполните поля **Правило валидации** и **Сообщение о валидации** для переменной **Пол**. В данном случае для указания пола используются следующие коды: **1 = для мальчиков, 2 = для девочек, 8 = для множественного ответа и 9 = для отсутствия ответа** (рисунок к заданию 10.5.Б). В тестовом буклете переменная **Возраст** была разбита на четыре категории: **1 = младше 8 лет, 2 = 8 лет, 3 = 9 лет, 4 = старше 9 лет**. На рисунке к заданию 10.5.В показано, как должны вводиться эти данные.

Следующее поле содержит информацию о том, разговаривает ли учащийся дома на языке, отличном от языка тестирования (например, английского). Текст с описанием ответов (фрейм кодов) часто вводят в столбец **Описание**. Обратите внимание на то, что для переменной **Язык Тестирования** ответы учащихся были закодированы как **1** – для ответа **Да** (т.е. учащийся обычно разговаривает на другом языке) и **2** – для ответа **Нет** (т.е. учащийся обычно не разговаривает на другом языке) (рисунок к заданию 10.5.Г).

(см. продолжение)

Задание 10.5 (продолжение)

Рисунок к заданию 10.5.А
Пример правила валидации

ТВЛ ГОДЗ МАТЕМАТИКА ДАННЫЕ		
Имя поля	Тип данных	Описание
Идущац	Текстовый	Идентификационный номер учащегося
Имя	Текстовый	Имя учащегося
Фамилия	Текстовый	Фамилия учащегося
НазваниеШколы	Текстовый	Название школы учащегося
ГодОбучения	Числовой	Год обучения учащегося
Пол	Числовой	Пол: 1 = мальчик; 2 = девочка; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
Свойства поля		
Общие	Подстановка	
Размер поля	Длинное целое	Имя поля может состоять из 64 знаков с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.
Формат поля		
Число десятичных знаков	Авто	
Маска ввода		
Подпись		
Значение по умолчанию	0	
Правило валидации	>1 And <5	
Сообщение о валидации	Учащийся должен находиться либо на 3-м годе обучения, либо в смешанном классе с 3 годом обучения	
Обязательное поле	Да	
Пустые строки	Нет	
Индексированное поле	Нет	
Смарт-теги		
Выравнивание текста	Общее	

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

Рисунок к заданию 10.5.Б

Пример использования сообщения о валидации для переменной

ТВЛ ГОДЗ МАТЕМАТИКА ДАННЫЕ		
Имя поля	Вид данных	Описание
Фамилия	Текстовый	Фамилия учащегося
НазваниеШколы	Текстовый	Название школы учащегося
ГодОбучения	Числовой	Год обучения учащегося
Пол	Числовой	Пол: 1 = мальчик; 2 = девочка; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
Свойства поля		
Общие	Подстановка	
Размер поля	Длинное целое	
Формат поля		

(см. продолжение)

Задание 10.5 (продолжение)

Число десятичных знаков	Авто	Имя поля может состоять из 64 знаков с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.
Маска ввода		
Подпись		
Значение по умолчанию	7	
Правило валидации	1 Or 2 Or 8 Or 9	
Сообщение о валидации	Пол: 1 = мальчик; 2 = девочка; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа	
Обязательное поле	Нет	
Пустые строки	Нет	
Индексированное поле		
Смарт-теги		
Выравнивание текста	Общее	

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

Рисунок к заданию 10.5.В**Валидация кодированных значений: переменная «Возраст»**

<i>TBL_G0D3_MATEMATIKA_DANNIE</i>		
Имя поля	Тип данных	Описание
Фамилия	Текстовый	Фамилия учащегося
НазваниеШколы	Текстовый	Название школы учащегося
ГодОбучения	Числовой	Год обучения учащегося
Пол	Числовой	Пол: 1 = мальчик; 2 = девочка; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
Возраст	Числовой	Возраст: 1 = младше 8 лет; 2 = 8 лет; 3 = 9 лет; 4 = старше 9 лет; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
Свойства поля		
Общие	Подстановка	Имя поля может состоять из 64 знаков с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.
Размер поля	Длинное целое	
Формат поля		
Число десятичных знаков	Авто	
Маска ввода		
Подпись		
Значение по умолчанию	7	
Правило валидации	1 Or 2 Or 3 Or 4 Or 8 Or 9	
Сообщение о валидации	1 = младше 8 лет; 2 = 8 лет; 3 = 9 лет; 4 = младше 9 лет; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа	
Обязательное поле	Да	
Пустые строки	Нет	
Индексированное поле		

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

(см. окончание)

Задание 10.5 (окончание)**Рисунок к заданию 10.5.Г****Валидизация текстовых значений: переменная «ЯзыкТестирования»**

ТВЛ ГОДЗ МАТЕМАТИКА ДАННЫЕ		
Имя поля	Тип данных	Описание
ГодОбучения	Числовой	Год обучения учащегося
Пол	Числовой	Пол: 1 = мальчик; 2 = девочка; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
Возраст	Числовой	Возраст: 1 = младше 8 лет; 2 = 8 лет; 3 = 9 лет; 4 = старше 9 лет; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
ЯзыкТестирования	Числовой	1 = Да; 2 = Нет; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
Свойства поля		
Общие	Подстановка	Имя поля может состоять из 64 знаков с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.
Размер поля	Длинное целое	
Формат поля		
Число десятичных знаков	Авто	
Маска ввода		
Подпись		
Значение по умолчанию		
Правило валидации	1 Or 2 Or 8 Or 9	
Сообщение о валидации	1 = Да; 2 = Нет; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа	
Обязательное поле	Нет	
Пустые строки	Нет	
Индексированное поле		
Смарт-теги		
Выравнивание текста	Общее	

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

6. Заполните поля **Значение по умолчанию**, **Правило валидации** и **Сообщение о валидации для переменных «Возраст» и «Язык Тестирования»** и сохраните таблицу (**CTRL+S**) (т.е. учащийся обычно не разговаривает на другом языке) (см. рисунок к заданию 10.5.Г).

Ввод данных

К настоящему моменту таблица для ввода данных из тестовых форм для учащихся уже была создана, однако данные все еще не были введены. Поэтому теперь необходимо подготовить шаблон для ввода данных, связанный в этой таблице, чтобы обеспечить последовательный и точный ввод данных. В приложении Access этот шаблон называется *формой*. В заданиях 10.6–10.9 рассматриваются различные аспекты ввода данных и подготовки форм.

Задание 10.6**Ввод данных по тестовым заданиям в поля базы данных**

При выполнении этого упражнения вы научитесь вводить данные по тестовым заданиям в поля базы данных:

1. Откройте файл ... \МОИ РЕШЕНИЯ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАННЫЕ.ACСDB.
2. Откройте таблицу **TBL_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ** в режиме **Конструктора**.
3. Введите соответствующую информацию в поле для первого задания – **Q3Aq01**. Для этого вы должны обратиться к заполненной вами кодовой книге или к файлу с ответами по кодовой книге, сохраненному в папке **ОТВЕТЫ К УПРАЖНЕНИЯМ** Подсказка: первое задание имеет конструируемый ответ. Установите в окне **Свойства поля** значение **Обязательного поля** для данных по ответам учащихся на **Да**, **Значение по умолчанию** – на **77** и задайте **Правило валидации** и **Сообщение о валидации**. Сравните собственный ответ с решением, представленным в рисунке к заданию 10.6.А.

Примечание. Для числовых видов данных программа по умолчанию устанавливает **Размер поля** на **Двойное с плавающей точкой** или **Длинное целое**. Это внутренняя настройка, позволяющая производить вычисления с этими данными. Оставьте эти значения, заданные по умолчанию.

4. Укажите свойства поля для второго задания теста по математике. Это задание по математике с множественным выбором с четырьмя ответами (рисунок к заданию 10.6.Б).

Рисунок к заданию 10.6.А**Данные для полей по тестовому заданию 1**

TBL_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ		
Имя поля	Вид данных	Описание
ИДучащ	Текстовый	Идентификационный номер учащегося
Имя	Текстовый	Имя учащегося
Фамилия	Текстовый	Фамилия учащегося
НазваниеШколы	Текстовый	Название школы учащегося
ГодОбучения	Числовой	Год обучения учащегося
Пол	Числовой	Пол: 1 = мальчик; 2 = девочка; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
Возраст	Числовой	Возраст: 1 = младше 8 лет; 2 = 8 лет; 3 = 9 лет; 4 = старше 9 лет; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
ЯзыкТестирования	Числовой	1 = да; 2 = нет; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
Q3Aq01	Числовой	Задание 1: Двухзначное число, 99 = отсутствие ответа

(см. продолжение)

Задание 10.6 (продолжение)

Свойства поля		
Общие	Подстановка	
Размер поля	Длинное целое	Имя поля может состоять из 64 знаков с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.
Формат поля		
Число десятичных знаков	Авто	
Маска ввода		
Подпись		
Значение по умолчанию	77	
Правило валидации	<100	
Сообщение о валидации	Двухзначное число, 99 = отсутствие ответа	
Обязательное поле	Да	
Пустые строки	Нет	
Индексированное поле		
Смарт-теги		
Выравнивание текста	Общее	

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

Рисунок к заданию 10.6.Б
Данные для полей по тестовому заданию 2

ТВЕ ГОД3 МАТЕМАТИКА ДАННЫЕ		
Имя поля	Вид данных	Описание
Пол	Числовой	Пол: 1 = мальчик; 2 = девочка; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
Возраст	Числовой	Возраст: 1 = младше 8 лет; 2 = 8 лет; 3 = 9 лет; 4 = старше 9 лет; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
ЯзыкТестирования	Числовой	1 = Да; 2 = Нет; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
Q3Aq01	Числовой	Задание 1: Двухзначное число, 99 = отсутствие ответа
Q3Aq02	Числовой	Задание 2: МВ, 1-4 или 8 = множественный ответ или 9 = отсутствие ответа

Свойства поля		
Общие	Подстановка	
Размер поля	Длинное целое	Имя поля может состоять из 64 знаков с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.
Формат поля		
Число десятичных знаков	Авто	
Маска ввода		
Подпись		
Значение по умолчанию	7	
Правило валидации	1 Or 2 Or 3 Or 4 Or 8 Or 9	
Сообщение о валидации	МВ, 1-4 или 8 = множественный ответ или 9 = отсутствие ответа	
Обязательное поле	Да	
Пустые строки	Нет	
Индексированное поле		
Смарт-теги		
Выравнивание текста	Общее	

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

(см. продолжение)

Задание 10.6 (продолжение)

Чтобы скопировать информацию из задания 2 в соответствующие поля других заданий с множественным выбором (такие как: Q3Aq07, Q3Aq08, Q3Aq09 и т.д.), где используются идентичные наборы ответов (например, текст в полях **Правило валидации** и **Сообщение о валидации** для этих заданий), вы можете воспользоваться функцией копирования и вставки текста.

Подобным образом вы можете копировать и вставлять информацию из одного окна **Свойства поля** в другое. К примеру, вы можете скопировать текст из полей **Правило валидации** и **Сообщение о валидации** для любого задания со множественным выбором из полей переменной **Q3Aq02** (используя комбинацию клавиш **CTRL+C**), выделенный в рисунке к заданию 10.6.Б, и вставить его (используя комбинации клавиш **CTRL+V**) в нужную ячейку (например, в поле переменной **Q3Aq07**). Измените **Имя поля** (например, на **Q3Aq07**) и повторите это действие для каждого тестового задания с множественным выбором.

5. Задайте **Свойства поля** для всех остальных заданий (до задания 14).

На рис. 10.6.В представлена таблица со всеми 14 заданиями и со всей демографической информацией. На рисунке выделено задание 11.

Q3Aq04 – это задание с конструируемым ответом. Оператор по вводу данных должен ввести реальные ответы учащихся или число **99**, если учащийся не указал ответ.

6. Сохраните таблицу, используя сочетание клавиш **CTRL+S**.

7. Откройте файл: ...**ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАННЫЕ_ОТВЕТ1.ACSDV** и сравните таблицу **TBL_ГОД3_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ_ОТВЕТ1** со своей таблицей **TBL_ГОД3_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ**. Если таблицы существенно отличаются, скопируйте форматы и данные из полей таблицы **TBL_ГОД3_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ_ОТВЕТ1** в свою таблицу.

Рисунок к заданию 10.6.В**Структура полей таблицы со всей демографической информацией и со всеми тестовыми заданиями**

<i>TBL_ГОД3_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ</i>		
Имя поля	Вид данных	Описание
ИДучащ	Текстовый	Идентификационный номер учащегося
Имя	Текстовый	Имя учащегося
Фамилия	Текстовый	Фамилия учащегося
НазваниеШколы	Текстовый	Название школы учащегося
ГодОбучения	Числовой	Год обучения учащегося
Пол	Числовой	Пол: 1 = мальчик; 2 = девочка; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
Возраст	Числовой	Возраст: 1 = младше 8 лет; 2 = 8 лет; 3 = 9 лет; 4 = старше 9 лет; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа
ЯзыкТестирования	Числовой	1 = да; 2 = нет; 8 = множественный ответ; 9 = отсутствие ответа

(см. окончание)

Задание 10.6 (окончание)

Q3Aq01	Числовой	Задание 1: Двузначное число, 99 = отсутствие ответа
Q3Aq02	Числовой	Задание 2: МВ, 1-4 или 8 = множественный ответ или 9 = отсутствие ответа
Q3Aq03	Числовой	Задание 3: МВ, 1-4 или 8 = множественный ответ или 9 = отсутствие ответа
Q3Aq04	Числовой	Задание 4: Двузначное число, 99 = отсутствие ответа
Q3Aq05	Числовой	Задание 5: Формат ответа - п.п.л, 99,9 = отсутствие ответа
Q3Aq06	Числовой	Задание 6: Двузначное число, 99 = отсутствие ответа
Q3Aq07	Числовой	Задание 7: МВ, 1-4 или 8 = множественный ответ или 9 = отсутствие ответа
Q3Aq08	Числовой	Задание 8: МВ, 1-4 или 8 = множественный ответ или 9 = отсутствие ответа
Q3Aq09	Числовой	Задание 9: МВ, 1-4 или 8 = множественный ответ или 9 = отсутствие ответа
Q3Aq10	Числовой	Задание 10: МВ, 1-4 или 8 = множественный ответ или 9 = отсутствие ответа
Q3Aq11	Числовой	Задание 11: Оценивается преподавателем, значение должно составлять 0 или 1 или 9 = отсутствие ответа
Q3Aq12	Числовой	Задание 12: Однозначное число, 9 = отсутствие ответа
Q3Aq13	Числовой	Задание 13: Двузначное число, 99 = отсутствие ответа
Q3Aq14	Числовой	Задание 14: МВ, 1-4 или 8 = множественный ответ или 9 = отсутствие ответа
Свойства поля		
Общие	Подстановка	Имя поля может состоять из 64 знаков с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.
Размер поля	Длинное целое	
Формат поля		
Число десятичных знаков	Авто	
Маска ввода		
Подпись		
Значение по умолчанию	7	
Правило валидации и Сообщение о валидации	0 Og 1 Og 9	
Правило валидации и Сообщение о валидации	Оценивается преподавателем, значение должно составлять 0 или 1 или 9 = отсутствие ответа	
Обязательное поле	Да	
Пустые строки	Нет	
Индексированное поле		
Смарт-теги		
Выравнивание текста	Общее	

Источник: пример составлен автором в программе Access.

Задание 10.7**Создание формы**

При выполнении данного упражнения вы научитесь создавать формы:

1. Откройте файл ... \МОИ РЕШЕНИЯ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАННЫЕ.ACCDB с изменениями, сохраненными при выполнении предыдущих упражнений.

(см. продолжение)

Задание 10.7 (продолжение)

2. Выделите в меню, расположенном в правой части экрана, таблицу **TBL_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ**. Во вкладке меню **Создание** щелкните по значку **Форма** (рисунок к заданию 10.7.А).

Рисунок к заданию 10.7.А**Создание формы для ввода данных**

База данных 1: база данных (Access 2007) – Microsoft Access			
Главная	Создание	Внешние данные	Работа с базами данных
Таблицы Шаблоны таблиц Списки Share Point Конструктор таблицы	Форма Разделенная форма Несколько элементов Сводная диаграмма Пустая форма Другие формы Конструктор форм	Отчет Наклейки Пустой отчет Мастер отчетов Конструктор отчетов	Мастер запросов Конструктор запросов Макрос
Таблицы	Формы	Отчеты	Другие
Все таблицы			
TBL_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ			

Источник: пример составлен автором в программе Access.

Программа автоматически создаст форму с полями, привязанными к соответствующим полям исходной таблицы, как показано на рисунке к заданию 10.7.Б.

Рисунок к заданию 10.7.Б**Автоматически созданные поля формы**

TBL_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ			
Идущая:	<input type="text"/>	Q3Aq05:	<input type="text" value="77,7"/>
Имя:	<input type="text"/>	Q3Aq06:	<input type="text" value="77"/>
Фамилия:	<input type="text"/>	Q3Aq07:	<input type="text" value="7"/>
Название школы:	<input type="text"/>	Q3Aq08:	<input type="text" value="7"/>
ГодОбучения:	<input type="text" value="7"/>	Q3Aq09:	<input type="text" value="7"/>
Пол:	<input type="text" value="7"/>	Q3Aq10:	<input type="text" value="7"/>
Возраст:	<input type="text" value="7"/>	Q3Aq11:	<input type="text" value="7"/>
ЯзыкТестирования:	<input type="text" value="7"/>	Q3Aq12:	<input type="text" value="7"/>
Q3Aq01:	<input type="text" value="77"/>	Q3Aq13:	<input type="text" value="77"/>
Q3Aq02:	<input type="text" value="7"/>	Q3Aq14:	<input type="text" value="7"/>
Q3Aq03:	<input type="text" value="7"/>		
Q3Aq04:	<input type="text" value="77"/>		

Источник: пример составлен автором в программе Access.

(см. окончание)

Задание 10.7 (окончание)

3. Сохраните форму, выбрав команды: **Кнопка Office – Сохранить** (или путем одновременного нажатия клавиш **CTRL+S**). Измените префикс tbl_ (указывающий на то, что это таблица) на frm_ (чтобы указать на то, что это форма к таблице **TBL_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДАнные**) и нажмите **ОК**.

Макет формы, представленный на рисунке к заданию 10.7.Б, может быть не слишком удобным для быстрого ввода данных. Иногда расположение ячеек формы для ввода данных в том же виде, в каком они представлены в тестовых буклетах или в бланках для ответов, может значительно облегчить процедуру по вводу данных.

Задание 10.8**Изменение шаблона формы**

Чтобы изменить шаблон формы, выполните следующие шаги:

1. Откройте файл ... \МОИ РЕШЕНИЯ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАнные.ACSDВ с изменениями, сохраненными при выполнении предыдущих заданий.
2. В меню **Все объекты Access**, расположенном в левой части экрана, откройте объект **FRM_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДАнные** в режиме **Конструктора**. Теперь поля формы можно редактировать, добавлять или удалять.
3. Щелкните по названию формы на левой панели. Выберите все поля формы, используя функции мыши «Щелкнуть и перетащить», чтобы захватить все текстовые поля формы. Вы также можете выделить все текстовые поля, используя сочетание клавиш **CTRL+A** (выбрать все). В разделе меню **Инструменты конструктора форм** выберите вкладку **Упорядочить**, а затем в области **Макет элемента управления** щелкните на значок **Удалить**. Выполнив эти процедуры, вы удалили предыдущий макет, который применялся по отношению к элементам управления, и теперь поля формы можно перемещать по всей форме.

(см. продолжение)

Задание 10.8 (продолжение)

4. Выберите поля, которые вы хотите переместить. Чтобы переместить выбранные поля в желаемые позиции, используйте функцию мыши «Щелкнуть и перетащить» или клавиши со стрелками на клавиатуре компьютера (рисунок к заданию 10.8.А). Вы можете выбрать сразу несколько полей, сначала отметив первое выбранное поле (например, **IDучащ**), а затем указать остальные поля, удерживая клавишу **Shift**. Не забудьте отпустить клавишу **Shift** и поместить курсор на любую из выбранных областей прежде, чем начнете перемещать выделенные поля (вы также можете отпустить клавишу **Shift** и перемещать области, используя клавиши со стрелками). Кроме того, вы можете выбрать несколько полей, используя функцию мыши «Щелкнуть и перетащить», чтобы захватить все желаемые поля.

Обратите внимание на то, что вы также можете переместить **Примечание формы**, поместив курсор на область **Примечание формы** и установив поле в желаемую позицию, используя функцию мыши «Щелкнуть и перетащить».

5. Вы также можете изменить размеры поля, щелкнув на него и изменив его форму. Выделите поля, размеры которых вы хотите изменить, и перетащите углы или стороны отмеченных полей, придавая им желаемую форму (рисунок к заданию 10.8.Б).

6. Перед закрытием формы сохраните все внесенные изменения (**CTRL+S**).

Рисунок к заданию 10.8.А**Перемещение полей формы****FRM_ГОД3_МАТЕМАТИКА_ДАнные**

IDучащ	IDучащ	Q3Aq05	Q3Aq05
Имя	Имя	Q3Aq06	Q3Aq06
Фамилия	Фамилия	Q3Aq07	Q3Aq07
НазваниеШколы	НазваниеШколы	Q3Aq08	Q3Aq08
ГодОбучения	ГодОбучения	Q3Aq09	Q3Aq09
Пол	Пол	Q3Aq10	Q3Aq10
Возраст	Возраст	Q3Aq11	Q3Aq11
ЯзыкТестирования	ЯзыкТестирования	Q3Aq12	Q3Aq12
Q3Aq01	Q3Aq01	Q3Aq13	Q3Aq13
Q3Aq02	Q3Aq02	Q3Aq14	Q3Aq14
Q3Aq03	Q3Aq03		
Q3Aq04	Q3Aq04		

Источник: пример составлен автором в программе Access.

(см. окончание)

Задание 10.8 (окончание)**Рисунок к заданию 10.8.Б****Изменение формы полей****FRM_ГОД3_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ**

ИДучащ	ИДучащ		
Имя	Имя		
Фамилия	Фамилия		
НазваниеШколы	НазваниеШколы		
ГодОбучения	ГодОбучения		
Пол	Пол		
Возраст	Возраст		
ЯзыкТестирования	ЯзыкТестирования		
Q3Aq01	Q3Aq01	Q3Aq08	Q3Aq08
Q3Aq02	Q3Aq02	Q3Aq09	Q3Aq09
Q3Aq03	Q3Aq03	Q3Aq10	Q3Aq10
Q3Aq04	Q3Aq04	Q3Aq11	Q3Aq11
Q3Aq05	Q3Aq05	Q3Aq12	Q3Aq12
Q3Aq06	Q3Aq06	Q3Aq13	Q3Aq13
Q3Aq07	Q3Aq07	Q3Aq14	Q3Aq14

Источник: пример составлен автором в программе Access.

Задание 10.9**Ввод данных в форму**

Чтобы ввести данные в форму, выполните следующие шаги:

1. Откройте файл ... \МОИ РЕШЕНИЯ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАННЫЕ.ACCDB с изменениями, сохраненными при выполнении предыдущих заданий.
2. Через меню **Все объекты Access** откройте форму **FRM_ГОД3_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ** в **Режиме формы** (этот режим используется по умолчанию).
3. Введите в форму демографические данные учащегося (рисунок к заданию 10.9.А) из первого тестового буклета, а также ответы этого учащегося,

(см. продолжение)

Задание 10.9 (продолжение)**Рисунок к заданию 10.9.Б****Сводка ответов учащегося по тестовым заданиям**

Поле	Вид	Ответ учащегося
Q3Aq01	CO	15
Q3Aq02	MB	3
Q3Aq03	MB	4
Q3Aq04	CO	28
Q3Aq05	CO	1
Q3Aq06	CO	24
Q3Aq07	MB	2
Q3Aq08	MB	1
Q3Aq09	MB	3
Q3Aq10	MB	2
Q3Aq11	MB	1
Q3Aq12	CO	1
Q3Aq13	MB	
Q3Aq14	MB	1

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

Рисунок к заданию 10.9.В**Запись 1 со всеми введенными данными****FRM_ГОД3_МАТЕМАТИКА_ДАННЫЕ**

Идущая	1294302		
Имя	Ларон		
Фамилия	Анама		
НазваниеШколы	Школа Иглуок		
ГодОбучения	3		
Пол	1		
Возраст	2		
ЯзыкТестирования	1		
Q3Aq01	15	Q3Aq08	1
Q3Aq02	3	Q3Aq09	3
Q3Aq03	4	Q3Aq10	2
Q3Aq04	28	Q3Aq11	1
Q3Aq05	1	Q3Aq12	1
Q3Aq06	24	Q3Aq13	99
Q3Aq07	1	Q3Aq14	1

Источник: пример составлен автором в программе Access.

(см. продолжение)

Задание 10.9 (продолжение)

Каждый раз при вводе невалидных данных диалоговое окно сообщает оператору об ошибке. Например, на рисунке к заданию 10.9.Г видно, что оператор по вводу данных попытался ввести число **6** в поле **ГодОбучения**, хотя допустимыми значениями являются только 1, 2, 3 и 4.

Если в исходном дизайне таблицы критерий валидизации был установлен неверно (например, в качестве валидных значений были указаны только 1, 2, 3 или 9, хотя 4 также является валидным ответом), из-за чего оператор по вводу данных не может ввести валидное значение, вы можете изменить критерии валидизации, добавив это валидное значение в свойства таблицы, открытой в режиме **Конструктора**, после чего форма будет изменена (см. задание 10.6, где приведены инструкции по установлению правил валидизации).

Обязательно апробируйте таблицу и форму прежде, чем начнете вводить данные. На этом этапе ошибки достаточно легко исправить, но позже обнаружить эти ошибки будет гораздо труднее.

Если вводом данных занимается несколько сотрудников, выделите для каждого из них отдельную копию формы Access, чтобы получить возможность контролировать работу каждого из них по отдельности. Иногда выясняется, что один из операторов по вводу данных небрежно выполняет свои обязанности.

При нажатии клавиши табуляции для перехода из одной ячейки в другую следующее поле автоматически открывается в режиме редактирования, чтобы вводимые данные могли записываться поверх значений, присваиваемых по умолчанию. Нажатие клавиши табуляции после заполнения последнего поля формы приводит к началу следующей записи для ввода данных.

(см. окончание)

Вставка новых полей или добавление полей в шаблон

Иногда возникает необходимость в создании дополнительных полей (например, в случае, если шаблон был создан для ввода данных по 12 заданиям, а тест состоит из 30 заданий). Новые поля можно создать одним из двух способов. Первый способ: нажмите на значок **ab** (**Поле**) на панели инструментов меню в области **Элементы управления**, затем еще раз нажмите на ту область формы, где должно быть добавлено поле. (*Замечание:* если значок не отображается на экране, щелкните по значку

Задание 10.9 (окончание)

Рисунок к заданию 10.9.Г
Попытка ввода недопустимого значения

FRM_ГОД3_МАТЕМАТИКА_ДАнные

Идущий	1294311
Имя	Ахмед
Фамилия	Баллата
НазваниеШколы	Школа Иглзюк
ГодОбучения	6
Пол	7
Возраст	7
ЯзыкТестирования	7

Microsoft Access

Учащийся должен находиться либо на 3 году обучения, либо в смешанном классе с 3 годом обучения

Q3Aq01	77	Q3Aq08	7
Q3Aq02	7	Q3Aq09	7
Q3Aq03	7	Q3Aq10	7
Q3Aq04	77	Q3Aq11	7
Q3Aq05	77,7	Q3Aq12	7
Q3Aq06	77	Q3Aq13	77
Q3Aq07	7	Q3Aq14	7

Источник: пример составлен автором в программе Access.

с молотком и отверткой, расположенном на панели инструментов, и тогда значок **Поле** появится.) Размер и форма ярлычков и текстовых окон (а также свойства полей) устанавливаются в соответствии со значениями по умолчанию. Если размер (или форма) должны соответствовать уже имеющимся в форме ярлычкам и текстовым окнам, их необходимо изменить вручную. Теперь укажите источник управления для созданного текстового окна через окно, расположенное в правой части экрана, щелкнув по вкладке меню **Конструктор** и по значку **Страница свойств**, а затем выбрав в появившемся окне вкладку **Данные**

и указав соответствующий источник в выпадающем меню поля **Источник записей**. Это позволит изменить свойство содержимого текстового окна из **Свободного** на название соответствующего источника.

Второй (и более быстрый) способ добавления дополнительного поля заключается в копировании (**CTRL+C**) ярлыка и текстового окна с их последующей вставкой (**CTRL+V**) в форму. Скопированные поля идентичны оригиналу во всех отношениях и могут добавляться через выбор и вставку групп (а не отдельных наборов) ярлыков и текстовых окон. После этого название переменной и данные по ней могут быть изменены. Программа автоматически вставит ярлыки и текстовые окна в правый верхний угол страницы; их можно переместить с помощью мыши путем нажатия и перетаскивания или клавиш со стрелками.

Экспорт данных

После ввода всех данных введенные данные можно увидеть в оригинальной таблице, которая теперь привязана к форме. Данные, введенные в форму или таблицу Access, могут быть экспортированы в виде файлов .xls или .txt путем открытия таблицы, подлежащей экспортированию, и нажатия на значок **Excel** или **Импорт текстового файла**, расположенный во вкладке **Внешние данные** главного меню. Место назначения файла можно изменить: нажмите кнопку **Обзор** и перейдите к нужному расположению; название файла можно изменить, поменяв текст в диалоговом окне **Имя файла**. Обратите внимание на то, что ни в одном из заданий экспорт в Excel не был использован в качестве источника данных; в задании 11.1 говорится, что экспорт используется лишь в качестве механизма проверки. Прямой экспорт данных из Access в SPSS невозможен, однако их можно импортировать в SPSS в соответствии с инструкциями задания 10.10. Перемещение данных из одного приложения

в другое создает потенциальный риск возникновения ошибок, поэтому использование этих операций должно быть сведено к абсолютному минимуму.

Таблица Access, импортированная в SPSS в соответствии с инструкциями задания 10.10, содержит только данные, введенные вручную при выполнении предыдущих заданий. Чтобы сэкономить ваше время, нами был создан и импортирован в SPSS новый набор данных. Он сохранен под названием **НАБОР_ДАННЫХ.SAV** в папке **ЗАДАНИЯ**. В этом файле SPSS содержится 297 записей. В него были специально введены некоторые ошибки, которые вы должны будете исправить при вы-

Задание 10.10

Импорт данных в программу SPSS

Выполнив следующие шаги, вы сможете импортировать данные из формы Access в SPSS:

1. Откройте программу SPSS (**Пуск – Программы – SPSS**).
2. Используйте команды **Файл – Открыть базу данных – Новый запрос**.
3. На экране должно появиться окно **Мастер баз данных**. Выберите команду **База данных MS Access** из **Списка источников данных ODBC**. Нажмите **Далее**.
4. На экране должно появиться диалоговое окно **ODBC Driver Login**. Нажмите кнопку **Обзор** и укажите путь к месту хранения вашей базы данных Access (**...ОЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\МОИ РЕШЕНИЯ**). Выделите базу данных (**МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАнные.ACCSVD**) и нажмите **Открыть** и **ОК**.
5. В окне **Доступные таблицы** должна появиться таблица **TBL_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДАнные**. Извлеките все поля этой таблицы либо двойным щелчком мыши на этот значок, либо с помощью стрелки, указывающей вправо на это окно (рисунок к заданию 10.10.A). Нажмите **Далее**.
6. Следующее окно позволит ограничить количество извлекаемых записей через уточнение критерия отбора. Вам нужно импортировать все записи, поэтому просто нажмите **Далее**.
7. В следующем окне вы сможете отредактировать имена и свойства переменных. В целях выполнения этого задания оставьте все значения, заданные по умолчанию, и нажмите **Далее**.

(см. окончание)

Задание 10.10 (окончание)**Рисунок к заданию 10.10.А****Импорт файла данных**

Мастер баз данных	
Выбрать данные	
<p>Выберите поля, которые вы хотите извлечь, после чего нажмите клавишу со стрелкой или перетащите поля в Список полей для извлечения.</p> <p><i>Примечание:</i> Выбор таблицы означает выбор всех ее полей.</p>	
Доступные таблицы	Извлечь поля в следующем порядке
ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ	ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: IDучащ ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: Имя ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: Фамилия ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: НазваниеШкол ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: IDшколы ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: ГодОбучения ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: Пол ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: Возраст ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: ЯзыкТестирования ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: Q3Aq01 ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: Q3Aq02 ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: Q3Aq03 ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: Q3Aq04 ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: Q3Aq05 ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: Q3Aq06 ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: Q3Aq07 ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: Q3Aq08 ТВЛ_ГОДЗ_МАТЕМАТИКА_ДААННЫЕ: Q3Aq09
<input type="checkbox"/> Упорядочить имена полей Показать: <input checked="" type="checkbox"/> Таблицы <input type="checkbox"/> Вид <input type="checkbox"/> Синонимы <input type="checkbox"/> Системные таблицы	<input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/>
<input style="width: 100px;" type="button" value=" <Назад "/> <input style="width: 100px;" type="button" value=" Далее> "/> <input style="width: 100px;" type="button" value=" Завершить "/> <input style="width: 100px;" type="button" value=" Отмена "/> <input style="width: 100px;" type="button" value=" Помощь "/>	

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

8. В последнем окне представлен синтаксис SPSS, который можно использовать для завершения операции импорта. В будущем для осуществления идентичных операций по импорту (или подобных операций по импорту после внесения незначительных изменений) вы сможете установить синтаксис для дальнейшего использования или изменений. В данный момент воспользуйтесь опцией **Извлечь выбранные данные** и нажмите **Завершить**. Обратите внимание на то, что столбцы **Метка**, **Значения** и **Отсутствующие данные** в окне **Обзор переменных** не заполнены. В идеале эти столбцы должны быть заполнены до начала анализа данных.

полнении дальнейших заданий. Также в файл были введены данные для столбцов **Метка**, **Значения** и **Отсутствующие данные** в окне **Обзор переменных**. Кроме того, в этом наборе данных появился столбец *IDшкол*. В частях I и II данной книги описаны процедуры создания и использования идентификационных номеров школ в ходе проведения национальной оценки. Инструкции по созданию производных переменных приведены в частях II и IV данной книги.



ВЕРИФИКАЦИЯ ДАнных

Верификация данных – это процесс, направленный на обеспечение того, чтобы данные, полученные из различных источников, не содержали ошибок. Хорошо спланированные, задокументированные и находящиеся под контролем процессы по вводу данных помогают уменьшить число ошибок при преобразовании ответов учащихся по заданиям тестов и вопросам анкет в компьютерный формат. Однако источники ошибок все же сохраняются, в том числе опечатки, допущенные при вводе ответов, и ошибки, возникающие при работе с данными и объединении данных из различных источников.

ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ

Так как в программах национальной оценки обычно участвуют несколько команд, занимающихся различными аспектами работы с данными (причем иногда это происходит в течение длительного времени), национальное агентство по оценке должно вести записи обо всех изменениях, внесенных в данные. Эти записи особенно полезны для лиц, которые будут заниматься проведением дальнейших программ национальной оценки, а

также для лиц, которые будут осуществлять дополнительный анализ данных.

По этой причине необходимо создать файл ReadMe, чтобы добавить в него записи о любых изменениях, вносимых в файлы данных основными операторами в процессе ввода данных. Также в этом файле должны быть указаны источник и имя файла с вычищенными данными. Эти записи помогут избежать возникновения замешательства по поводу версии данных, подлежащих анализу. Несмотря на то что некоторые программы, такие как SPSS (Statistical Package for the Social Sciences: статистический пакет компьютерных программ для социальных наук), автоматически записывают изменения, внесенные в данные при использовании этих программ, важно продолжать вносить информацию в файл ReadMe на протяжении всего периода осуществления проекта, чтобы хранить все записи об изменениях, внесенных при использовании любой программы или операции, в одном месте.

В файле ReadMe, сохраненном под названием **README.DOCX** в папке **ОТВЕТЫ К УПРАЖНЕНИЯМ**, представлен пример документирования, связанного с проведением процессов по чистке данных (приложение III.A).

СОВМЕСТИМОСТЬ ФАЙЛОВ

При проведении многих программ национальной оценки ввод каждого элемента данных проводится дважды. Двойной ввод данных осуществляется для того, чтобы получить два набора данных, которые можно будет сравнить друг с другом, чтобы обнаружить случаи пропуска ответов. Если программа национальной оценки требует использования методики двойного ввода данных, точность каждого файла должна быть проверена, а исходные данные – исправлены.

В задании 11.1 приведены ответы шести учащихся, отобранные из гораздо более обширного набора данных; эти

ответы были введены дважды, после чего их сверили для проверки точности ввода. В целях экономии и из практических соображений для сравнения ответов для этого упражнения была использована программа Excel. Обычно при проведении межфайловых проверок совместимости используются менее доступные программы, такие как WinDem, или более дорогостоящие программы, такие как модуль SPSS Data Entry. Однако важно отметить, что при использовании программы Excel для этих целей данные, импортированные в Excel, необязательно будут использоваться для дальнейшего анализа в этом же табличном процессоре. В данном случае Excel выполняет лишь функции инструментария для обнаружения потенциальных

Задание 11.1

Верификация данных в программе Excel

Используя следующие шаги, вы сможете провести процедуру верификации данных в программе Excel:

1. Откройте файл ...**ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\ЗАДАНИЕ\ЗАДАНИЕ ПО ВЕРИФИКАЦИИ ДАННЫХ.XLSX**. Обратите внимание на то, что данные из двух источников были размещены в двух отдельных листах под названиями **Окончательные данные** и **Ввод 2**. Лист 3 (**Верификация**) будет использоваться для проведения верификации данных.
2. Выберите команды **Кнопка Office – Сохранить как** и сохраните файл под названием **МОЯ_ВЕРИФИКАЦИЯ_ДАННЫХ.XLSX** в папке **МОИ РЕШЕНИЯ**.
3. Введите в ячейку A4 листа **Верификация** формулу с синтаксисом: **=’Окончательные данные’!A4=’Ввод 2’!A4**. Эта формула предназначена для сравнения данных в ячейках A4 листов **Окончательные данные** и **Ввод 2**. Нажатие и перетаскивание этой формулы в любую ячейку позволит создать подобные формулы для всего набора данных.
4. Программа Excel осуществляет логическое сравнение, чтобы проверить, идентичны ли указанные ячейки. Если указанные значения идентичны, в ячейках появится значение: **ИСТИНА**, а если они различаются, в листе идентификации будет указано: **ЛОЖЬ**. Результат проведения процедуры верификации в листе **Верификация** продемонстрирован на рисунке к заданию 11.1.A.

(см. окончание)

Задание 11.1 (окончание)**Рисунок к заданию 11.1.А
Результаты верификации**

Задание по верификации данных.xlsx (модель совместимости) – Microsoft Excel									
Главная	Вставка	Разметка страницы	Данные	Формулы	Рецензирование	Вид	Разработчик	Начало работы	Acrobat
Вставить			Общий	Условное форматирование	Форматировать как таблицу	Стили ячеек	Вставить Удалить Формат	Сортировка и фильтр	Найти и выделить
Буфер обмена	Шрифт	Выравнивание	Число	Стили			Ячейки	Редактирование	
N16									
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Коды валидации (Excel)								
2									
3	Имя	Фамилия	Q01	Q02	Q03	Q04	Q05	Q06	
4	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	
5	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	
6	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	
7	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	
8	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	
9	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	
10	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	
11									

Источник: пример составлен автором в программе Excel.

5. Сохраните электронную таблицу (**CTRL+S**). Решение к этому заданию представлено в файле ... \ **ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\ОТВЕТЫ К УПРАЖНЕНИЯМ\ОТВЕТЫ_К_ЗАДАНИЮ_ВЕРИФИКАЦИЯ_ДАННЫХ.XLSX**.

Результат валидации, представленный на рисунке к заданию 11.1.А, показывает результат сравнений двух ячеек в форме **ЛОЖЬ** в поле **Имя**. Это говорит об ошибках ввода имен учащихся. Еще пять ошибок ввода данных в других полях должны быть проверены путем рассмотрения начальных тестовых буклетов.

Корректировка данных должна осуществляться в соответствующей таблице базы данных Access; обо всех изменениях должно быть указано в файле **README.DOCX**, как описано в разделе «Документирование» данной главы.

ошибок данных в программе Access, после чего эти данные будет необходимо изменить в базе данных Access вручную. Таким образом, этот метод ограничивает вероятность возникновения ошибок, которые появляются при переносе данных из одного приложения в другое. *Примечание:* при проведении национальной оценки в реальной жизни следует создать резервную копию оригинальной базы данных (т.е. базы данных, не

подвергавшейся редактированию). Позже эта исходная запись может оказаться ценным источником данных, особенно при возникновении вопросов о вероятном ошибочном внесении изменений.

ВНУТРИФАЙЛОВАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Внутрифайловая совместимость принадлежит к группе процессов проверки, предназначенных для того, чтобы определить, являются ли данные настолько точными, насколько это возможно. Даже при использовании исчерпывающего шаблона для ввода данных существует вероятность наличия ошибок или неполных данных. К примеру, национальная оценка должна быть проведена среди учащихся 3 и 7 годов обучения, однако в оценке также могут участвовать смешанные классы с учащимися этого уровня обучения. В этом случае единственными валидными ответами для поля *ГодОбучения* могут быть лишь 2, 3, 4, 6, 7 и 8. Если по правилу валидации определено, что валидны только числовые значения, находящиеся в диапазоне между 2 и 8 (включительно), неверное значение 5 могло быть ошибочно введено и не выявлено с помощью правила валидации.

Обычно при выявлении несовместимых данных единственным верным действием является сверка с оригинальным исходным документом (т.е. с бланком тестирования учащегося) с последующим исправлением ошибок. Необходимость проведения перекрестной проверки является главной причиной того, чтобы оригинальные тесты и анкеты были доступными для персонала по вводу данных.

SPSS является широко распространенной программой, поэтому она была использована в следующем разделе для проверки совместимости файлов. Среди других программ, способных эффективно справляться с этой задачей, можно назвать программы WinDem, STATISTICA и SAS (Statistical Analysis Software: программное обеспечение для статистического анализа).

Совместимость демографических данных (названий школ)

Ошибки правописания в тестовых буклетах и анкетах не являются чем-то необычным, и они способны создать проблемы в управлении данными. Распространенным источником ошибок являются ситуации, когда учащиеся неверно указывают название школы или сокращают его, а операторы по вводу данных повторяют ошибки, содержащиеся в тестовых буклетах учащихся. (Этот тип ошибки не является проблемой, если перед отправкой тестов и анкет в школы всем учащимся были присвоены идентификационные номера ID, включающие код школы.) Также достаточно часто возникают ситуации, когда учащиеся указывают в буклетах различные варианты одного и того же названия школы. По этой причине установление соответствия и объединение файлов лучше всего проводить, используя ID школ (взятые из фрейма выборки) вместо названий школ (указанных в ответах учащихся).

В целях составления отчетов лучше всего создать отдельную таблицу в базе данных Access, содержащую все правильно записанные названия и соответствующие ID школ. Позже эта таблица может быть привязана к таблице данных об учащихся и использована для любых целей составления официальных отчетов (к примеру, в редких случаях названия школ распечатывают в тестовых сертификатах учащихся, по которым учащиеся узнают результаты тестирования). Такая привязка таблиц с именами школ к данным по ответам учащихся рассматривается в главе 16.

Команда Frequency (Частотность)

Команда **Frequency (Частотность)** программы SPSS позволяет рассмотреть все значения каждой выбранной переменной. Если в таблице присутствуют значения, находящиеся вне до-

пустимого диапазона (т.е. невалидные значения), они могут быть исправлены после перекрестной сверки с оригинальными тестовыми буклетами. Результаты частотной таблицы также могут быть использованы для выявления частоты появления недопустимых значений. К примеру, если национальная оценка проводилась среди всех школ какой-либо страны для одного года обучения, вполне оправданно ожидать, что переменная *Пол* будет сравнительно равномерно (50:50) распределена между учащимися мужского и женского пола. Если в частотной таблице значения распределились в соотношении 70:30, необходимо исследовать причины возникновения этой ситуации и в случае необходимости решить эту проблему.

Процедура **Frequency (Частотность)** применима по отношению к большинству дискретных переменных набора данных. Проверку всех полей на предмет аномалий следует проводить в обязательном порядке независимо от правил валидации, которые могли использоваться при вводе данных. *Замечание:* ввод недопустимого значения 13 в поле *Q3Aq02*, как показано в задании 11.2, теоретически невозможен, если на этапе ввода данных в программе Access были установлены соответствующие правила валидации, однако это значение было представлено здесь в качестве примера невалидной величины в целях выполнения упражнения.

Системные пропущенные ячейки

Обычно в наборе данных не бывает пустых мест. Фрейм кодов и процедуры валидации включают все возможные ответы, включая отсутствующие ответы (для которого обычно используются коды 9, 99 или 999, в зависимости от длины поля). Пустые строки могут быть неверно истолкованы и способны привести к неопределенности в данных. Пустое место может быть истолковано как пропуск, как ошибка, допущенная оператором по вводу, или как число, которое оператор по вводу

Задание 11.2**Использование команды Frequency (Частотность) в программе SPSS**

Выполняя это задание, вы научитесь использовать команду **Frequency (Частотность)** в программе SPSS:

1. Откройте файл... \ **ЧИСТКА ДАННЫХ НОДУ\УПРАЖНЕНИЯ\НАБОР ДАННЫХ_1.SAV**.
2. Используя команды **Файл – Сохранить как**, сохраните этот файл под названием **МОЙ_НАБОР_ДАННЫХ_1.SAV** в папке **МОИ РЕШЕНИЯ**.
3. В меню **Analyze (Анализировать)** выберите команды **Descriptive Statistics – Frequencies (Дескриптивная статистика – Частотность)**.
4. В списке переменных, находящемся в появившемся диалоговом окне **Frequencies (Частотность)**, выберите переменную **Q3Aq02** и щелкните по стрелке (или просто дважды щелкните по имени переменной), чтобы вывести ее в список переменных в правой части диалогового окна (рисунок к заданию 11.2.A). *Замечание:* вы также можете одновременно выбрать несколько переменных.

Рисунок к заданию 11.2.A**Использование команды Frequency (Частотность) для нахождения невалидных значений**

Частотность	
Q3Aq03 (Q3Aq03)	Q3Aq03 (Q3Aq03)
Q3Aq04 (Q3Aq04)	
Q3Aq05 (Q3Aq05)	
Q3Aq06 (Q3Aq06)	
Q3Aq07 (Q3Aq07)	
Q3Aq08 (Q3Aq08)	
Q3Aq09 (Q3Aq09)	
Q3Aq10 (Q3Aq10)	

Отобразить частотные таблицы

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

(см. продолжение)

Задание 11.2 (продолжение)

- Нажмите **ОК**.
- Теперь в окне результатов SPSS отображаются результаты, представленные ниже (рисунок к заданию 11.2.Б). Число ответов (частотность) по каждому значению задания, в том числе по пользовательским и системным пропущенным значениям, представлено в столбце **Frequency (Частотность)**. Также в таблице указаны относительные доли, доли валидных ответов и кумулятивные доли. В примере используется значение **13**, являющееся невалидным ответом для этого задания.

Рисунок к заданию 11.2.Б
Развертка значений переменной Q3Aq02

Статистика

Q3Aq02

Число	Валидные ответы	291
	Пропущенные ответы	6

Q3Aq02

		Частотность	Доля в %	Доля валидных значений	Кумулятивная доля
Валидные значения	А: Лия	1	,3	,3	3
	Б: Мария	2	,7	,7	1,0
	В: Сара	286	96,3	98,3	99,3
	Г: Кэри	1	,3	,3	99,7
	13	1	,3	,3	100,0
	Всего	291	98,0	100,0	
Пропущенные значения	8	2	,7		
	9	3	1,0		
	Системные	1	,3		
	Всего	6	2,0		
Всего		297	100,0		

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

- Верните окно **Data View (Просмотр данных)** исходной таблицы SPSS, выделите столбец с данными по переменной **Q3Aq02** и выберите команды **Edit – Find (Редактировать – Найти) (CTRL+F)**.
- В поле **Find (Найти)** укажите значение **13** и нажмите **Find Next (Найти далее)**. С помощью этой команды будут найдены невалидные значения в на-

(см. окончание)

Задание 11.2 (окончание)

боре данных; в данном случае эти значения относятся к учащемуся Энтони Джамалу (IDучащ: 2152410).

При проведении национальной оценки ответ по этому заданию следует сверить с ответом, указанным в тестовом буклете, после чего значение необходимо изменить соответствующим образом. В данном случае его значение в этой ячейке для учащегося **Q3Aq02** на **3** и сохраните (**CTRL+S**) изменение.

9. Внесите соответствующие изменения в файл **README.DOCX**, как показано на рисунке к заданию 11.2.В.

Рисунок к заданию 11.2.В
Фрагмент файла README.DOCX

IDучащ	Переменная	Значение в базе данных	Измененное данное
2152410	Q3Aq02	13	3

Источник: предоставлено автором.

Повторив шаги 3–5 по использованию команды **Frequency (Частотность)**, вы увидите, что значение 13 больше не отображается в списке, а число ответов по третьему заданию (В: Сара) в наборе данных увеличилось с 286 до 287.

данных забыл ввести в ячейку, или как отсутствие необходимости в указании ответа, или как запланированный пропуск ответа в связи с пропусками в паттернах.

В примерах ввода данных, представленных в главе 10, в качестве значения по умолчанию для заданий с множественным выбором было использовано число 7. Так как это значение было невалидным, указание значения 7 в заданиях с множественным выбором говорило о том, что оператор по ручному вводу данных не ввел в это поле никакого значения.

Команда **Frequency (Частотность)**, которая была рассмотрена в задании 11.2, может использоваться для нахождения системных пропущенных значений, затем правильные значения могут быть введены в ячейки после сверки с оригинальными тестовыми буклетами учащихся (задание 11.3).

Задание 11.3

Использование команды Frequency (Частотность) для нахождения пропущенных значений

Вы можете использовать команду **Frequency (Частотность)** для нахождения пропущенных значений следующим образом:

1. Откройте файл ...**ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\МОИ РЕШЕНИЯ\МОЙ_НАБОР_ДАННЫХ_1.SAV** с изменениями, сохраненными при выполнении предыдущих упражнений.
2. Используйте команду **Frequency (Частотность)** так же, как было продемонстрировано в предыдущем задании, чтобы перенести все переменные, начиная с переменной **Пол** и заканчивая переменной **Q3Aq14**, в список переменных.
3. В частотной таблице по переменной **Пол** (рисунок к заданию 10.3.A) можно увидеть, что среди значений этой переменной присутствует одно системное пропущенное значение **1** справа от слова **System (Системный)**. Это одно из двух пропущенных значений, представленных в этой таблице; другое пользовательское пропущенное значение **1** находится справа от значения **9** в первом столбце.

Рисунок к заданию 11.3.A
Пропущенные значения переменной «Пол»
Пол

		Частотность	Доля в %	Доля валидных значений	Кумулятивная доля
Валидные значения	мужской пол	147	49,5	49,8	49,8
	женский пол	148	49,8	50,2	100,0
	Всего	295	99,3	100,0	
Пропущенные значения	9	1	,3		
	Системные	1	,3		
	Всего	2	,7		
Всего		297	100,0		

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

(см. продолжение)

Задание 11.3 (продолжение)

4. Для нахождения этого пропущенного значения в таблице [в окне **Data View (Просмотр данных)**] выберите команды **Data – Sort Cases (Данные – Сортировать)**. В появившемся окне **Sort Cases (Сортировать)** выберите переменную **Пол** и щелкните по стрелке, чтобы переместить эту переменную в поле **Сортировать по**. Нажмите **ОК**.

5. Теперь запись с пропущенным значением переменной **Пол** отображается в первой строке. Пустое значение относится к **IDучащ 4106321 Саймона Патчетта** (рисунок к заданию 11.3.Б). При невозможности подтверждения пола учащегося введите значение **9**. В данном примере можно считать, что вы проверили оригинальный тестовый буклет, в котором для переменной **Пол** было указано значение **1**, поэтому введите в эту ячейку значение **1** (использованное для мальчиков).

Рисунок к заданию 11.3.Б**Ввод правильного значения**

МОЙ_НАБОР_ДАННЫХ_1.SAV – Редактор статистических данных PASW										
Файл	Редактировать	Просмотр	Данные	Трансформировать	Анализ	Диаграммы	Параметры	Модули	Окно	Помощь
1: Пол		1,00								
	IDшколы	IDучащ	Имя	Фамилия	НазваниеШколы	ГодОбучения	Пол	Возраст		
1	4106	4106321	Саймон	Патчетт	с/ш Томфилд	3	1	1		
2	1294	1294302	Аарон	Анама	с/ш Иглхок	3	1	2		
3	1294	1294505	Эшли	Лаптар	с/ш Иглхок	3	1	3		
4	1294	1294808	Эйми	Нупбат	с/ш Иглхок	3	1	1		

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

6. Сохраните (**CTRL+S**) изменения, внесенные в таблицу SPSS.

7. Опишите изменения (рисунок к заданию 11.3.В) в файле ...**РЕШЕНИЯ ПО УПРАЖНЕНИЯМ\ READ ME.DOCX**.

Рисунок к заданию 11.3.В**Добавление записей в файл README.DOCX**

IDучащ	Переменная	Значение в базе данных	Измененное данное
4106321	Пол	Пропущенное значение	1

Источник: предоставлено автором.

8. Вместо пропущенных значений или значения **7** в оставшихся переменных введите соответствующий код, используемый для обозначения отсутствия

(см. окончание)

Задание 11.3 (окончание)

ответа (к примеру, 9 или 99), и введите нужную информацию в документ **ReadMe**. Вы можете сравнить внесенные изменения с изменениями, представленными в разделе **Изменение данных**, файла **README.DOCX**, сохраненного в папке **ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ**.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

В исследованиях по национальной оценке может использоваться информация, полученная из иных источников (т.е. полученная не от учащихся, преподавателей или школ). Эта информация может включать данные по официальным идентификационным номерам школ, административным районам школ, а также информацию об участии школ в специальных экспериментальных программах. Часть этой информации может быть получена от министерства образования, в частности из управленческой информационной системы в сфере образования. Другие переменные, которые могут представлять интерес для членов команды по проведению оценки, могут являться производными переменными, полученными от учащихся, преподавателей или школ косвенно, в виде комбинаций элементов данных, которые можно легко получить через буклеты.

Даже если набор данных был создан в приложении Access, производные переменные могут быть рассчитаны в программе SPSS. В частях II и IV данной книги приведено несколько примеров создания переменных в SPSS с помощью команд меню **Transform – Compute Variable ... (Трансформировать – Рассчитать переменную...)**, которые можно легко адаптировать под конкретные потребности. Примером этого может явиться создание индекса уровней образования родителей, основанного на наиболее высоком уровне образования из тех, которые получены матерью и отцом.

Создание новых переменных может привести к возникновению ошибок. Следует избегать использования множества файлов и записей. При создании производных переменных в программе SPSS можно значительно сэкономить время путем применения одной команды (которая также может быть инвертирована) ко многим записям.

ИМПОРТ И ОБЪЕДИНЕНИЕ ДАННЫХ

В главе 10 были рассмотрены процедуры, направленные на минимизацию ошибок ввода при использовании приложения Access. В части II был описан процесс по созданию производных переменных путем использования команд меню **Transform – Compute Variable (Трансформировать – Рассчитать переменную)** в программе **SPSS (Statistical Package for the Social Sciences: статистический пакет компьютерных программ для социальных наук)**. После выполнения этих процедур и создания дополнительных переменных вне приложения Access все файлы следует импортировать обратно в Access для эффективного объединения всей полученной информации. В данной главе описывается процесс по экспорту данных из программы SPSS в приложение Access и рассматриваются некоторые полезные процедуры, связанные с верификацией данных.

РИСКИ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ДАННЫХ ИЗ ОДНОЙ ПРОГРАММЫ В ДРУГУЮ

Процедуры межфайловой передачи данных и объединения данных из различных источников следует проводить очень осторожно, так как при их выполнении могут возникнуть

ошибки. Эти ошибки могут носить явный или скрытый характер. Скрытые ошибки возникают из-за того, что различные программы сохраняют и кодируют данные по-разному, из-за чего при передаче данных информация может быть безвозвратно утеряна или искажена. Чаще всего подобные ошибки возникают, если установленные типы полей данных одного приложения отличаются от типов полей другого приложения. Например, в одном из приложений числовое значение могло быть сохранено в текстовом формате, чтобы указанные цифры сохранялись в том же виде, в каком они были введены. Этот метод часто используется для сохранения целостности идентификационного номера (ID), начинающегося с нуля. Однако приложение, в которое это данное экспортируется, может, распознав цифры в полях, сохранить числовой ID как числовое данное. В результате данные сохраняются в числовом формате, а цифра 0 в начале номера ID будет удалена.

Также данные могут быть утеряны при передаче из одной программы в другую, если длины полей для каких-либо элементов в различных программах отличаются друг от друга. К примеру, если в исходном приложении длина поля составляет 15 знаков, а длина поля в приложении, в которое данные будут импортированы, составляет лишь 5 знаков, то вся информация после пятого знака будет утеряна. Проблемы, связанные с целостностью имен полей, с приложениями, не допускающими использования определенных символов в именах полей, а также с целостностью кодов (например, со способами сохранения пропущенных значений), также могут привести к возникновению ошибок в данных.

Ошибки явного характера, как правило, возникают в результате ошибок персонала. Примерами появления явных ошибок в данных являются случайное удаление данных, сдвиг записей и неполная передача данных; и чем чаще данные передаются из одной программы в другую, тем выше вероятность возникновения таких ошибок. По этой причине процедуры импорта

и экспорта следует проводить крайне осторожно и лишь тогда, когда это совершенно необходимо.

ЭКСПОРТ ДАННЫХ ИЗ SPSS В ACCESS

В программе SPSS предусмотрена функция, позволяющая экспортировать данные в базу данных Access. В целях выполнения задания 12.1 был создан отдельный файл SPSS, в котором были исправлены все ошибки, содержащиеся в сырых данных и выявленные в главе 11. Этот исправленный файл расположен по адресу: ... | **ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\ОТВЕТЫ К УПРАЖНЕНИЯМ\РЕШЕНИЕ_ПО_НАБОРУ_ДАННЫХ_1.SAV**.

Примечание. При импорте данных в приложение Access из другого источника следует убедиться в том, что имена полей не содержат пробелов и специальных знаков (таких как: *, &, \$). Если пробелы или специальные знаки все же присутствуют, их следует заменить на знак подчеркивания, разрешенный программой для использования. Так как программа SPSS не позволяет использовать эти символы в именах полей, следует избегать возникновения этой проблемы при экспорте и импорте данных между SPSS и Access.

ИМПОРТ ДРУГИХ ДАННЫХ

Как уже было отмечено выше, некоторые важные данные о школах, о системе или об учащихся, которые не содержатся в бланках тестирования учащихся, могут храниться в официальном центральном файле. Эти данные могут оказаться полезными для сравнения результатов тестирования на государственном или региональном уровне, а также могут включать важную информацию на уровне групп. К примеру, в некоторых странах необходимая информация о родителях, а также контекстные данные учащихся могут храниться в официальных центральных ведомственных базах данных.

Задание 12.1**Экспорт данных из SPSS в Access**

В этом задании продемонстрированы процедуры по экспорту данных из SPSS в Access:

1. Откройте файл ...**ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\ОТВЕТЫ К УПРАЖНЕНИЮ РЕШЕНИЕ ПО НАБОРУ ДАННЫХ_1.SAV**.
2. В панели инструментов выберите команды **File – Export (Файл – Экспортировать)** и **Database (База данных)**.
3. В окне **ODBC Data Sources (Источники данных ODBC)** выберите опцию **MS Access Database (База данных MS Access)** и нажмите **Next (Далее)** (или просто дважды щелкните по значку **MS Access Database (База данных MS Access)**).
4. В окне **ODBC Driver Login (Начало работы с драйвером ODBC)** пройдите к ранее созданной вами базе данных (...**МОИ РЕШЕНИЯ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАННЫЕ.ACCDB**). Нажмите **Open (Открыть)** и **OK**.
5. В окне **Choose how to export the data (Выбрать способ экспорта данных)** выберите последнюю опцию **Create a new table (Создать новую таблицу)**.
6. В текстовом окне **Name (Имя)** укажите название **TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ОЧИЩЕННЫЕ_ДАННЫЕ**. Затем нажмите **Next (Далее)**.
7. В окне **Select variables to store in new table (Выбор переменных для сохранения в новой таблице)** выделите все переменные, перечисленные в левом поле (**CTRL+A**). Теперь щелкните по одной из стрелок в правой таблице, чтобы переместить все переменные из окна **Таблица: TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ОЧИЩЕННЫЕ_ДАННЫЕ** (рисунок к заданию 12.1.A).
8. Нажмите **Next (Далее)** и **Finish (Завершить)**.

Программа SPSS экспортировала данные в приложение Access и создала новую таблицу: **TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ОЧИЩЕННЫЕ_ДАННЫЕ**. Теперь указанная таблица отображается в меню **Все объекты Access** вашей базы данных Access.

(см. окончание)

В задании 12.2 показано, каким образом эти данные могут быть импортированы в приложение Access, а также продемонстрировано, каким образом можно использовать запросы для объединения данных из разных таблиц. В этом примере другие данные по школам, подлежащие импорту и объединению, хра-

Задание 12.1 (окончание)

Рисунок к заданию 12.1.А
Выбор переменных для экспорта

Экспорт в Мастер баз данных**Выбор переменных для сохранения в новой таблице**

Чтобы сохранить переменную в поле, переместите ее в столбец **Переменные для сохранения**. Для этого используйте кнопки со стрелками или перетащите в столбец с помощью мыши.

Щелкните по новому имени поля, типу или ширине для редактирования. Поставьте галочку сбоку от поля, чтобы назначить его ключевым полем.

PASW Statistics:

Таблица: *TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДААННЫЕ**РЕШЕНИЕ_ПО_НАБОРУ_ДААННЫХ_1.SAV*

(Набор данных 1)

	Переменные для сохранения	Имя поля	Тип
<input type="checkbox"/>	ИШколы	ИШколы	double
<input type="checkbox"/>	ИУчащ	ИУчащ	double
<input type="checkbox"/>	Имя	Имя	varchar
<input type="checkbox"/>	Фамилия	Фамилия	varchar
<input type="checkbox"/>	Название Школы	Название Школы	varchar
<input type="checkbox"/>	Год Обучения	Год Обучения	double
<input type="checkbox"/>	Пол	Пол	double
<input type="checkbox"/>	Возраст	Возраст	double
<input type="checkbox"/>	Язык Тестирования	Язык Тестирования	double
<input type="checkbox"/>	Q3Aq01	Q3Aq01	double
<input type="checkbox"/>	Q3Aq02	Q3Aq02	double
<input type="checkbox"/>	Q3Aq03	Q3Aq03	double

 Для получения более подробной информации щелкните правой клавишей мыши по переменной.

Пользовательские пропущенные переменные

- Экспортировать как допустимые значения
- Экспортировать числовые пользовательские пропущенные значения в виде нулей и экспортировать текстовые пользовательские пропущенные значения в виде пустых строк.

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

нутся в центральном файле *ШКОЛЫ.XLSX* в формате Excel. Для составления официальных отчетов, требующих правильного указания названий школ (например, для распечатки названий

школ в тестовых сертификатах учащихся), следует использовать поле *НазваниеШколы* из этого файла *ШКОЛЫ.XLSX* вместо поля *НазваниеШколы* из таблицы с данными по ответам учащихся, так как в последнем случае учащиеся могли неверно указать название школы, поэтому эти данные могут в дальнейшем использоваться лишь для создания перекрестных ссылок.

После того как все данные, подлежащие объединению или извлечению, были импортированы в формат таблицы Access, вы можете сделать запросы для поиска информации, создания новых таблиц с особой информацией или использования дру-

Задание 12.2

Импорт данных по школам в Access

Следующие шаги позволят вам импортировать данные по школам, сохраненные в формате Excel, в приложение Access:

1. Откройте файл ...**ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\МОИ РЕШЕНИЯ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАнные.ACCDB** с изменениями, сохраненными при выполнении предыдущих заданий.
2. В разделе **Импорт** во вкладке меню **Внешние данные** выберите значок **Excel**.
3. Нажмите кнопку **Обзор** и пройдите к файлу ...**ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\ЗАДАНИЯ\ШКОЛЫ.XLSX**.
4. Выделите электронную таблицу **ШКОЛЫ.XLSX** и нажмите **Открыть**. Затем нажмите **ОК**, чтобы импортировать данные в новую таблицу Access.
5. Выберите объект **Лист1** и нажмите **Далее**.
6. Выберите опцию **Первая строка содержит заголовки столбцов** и нажмите **Далее**.
7. Следующее окно позволяет уточнить информацию по данным, которые вы импортируете. В целях выполнения этого задания просто нажмите **Далее**.
8. Появившееся окно позволяет изменить ключевое поле для этой таблицы данных. Выберите команду **Определить ключ** и выберите в выпадающем меню переменную **КодШколы**. Нажмите **Далее**.
9. Дайте таблице название **tbl_школы**. Затем нажмите **Готово**. Теперь импортированная вами таблица по данным школ отображается в меню **Все объекты Access** в разделе **Таблицы**.

гими исследователями для проверки их содержания и качества. В следующем разделе описаны два основных процесса по чистке данных. Первый процесс заключается в объединении данных из двух файлов. Осуществление этого процесса с помощью других программ, таких как Excel, может занять слишком много времени; кроме того, это может привести к возникновению ошибок. Поэтому важно создать единый файл и использовать его в качестве единственного источника данных для всего анализа при проведении национальной оценки. Второй процесс заключается в использовании приложения Access для поиска дублирующихся записей. Иногда операторы по ручному вводу данных (или операторы сканирования) по ошибке вводят одну и ту же информацию дважды. Часто эти ошибки очень трудно обнаружить, если только для этого не используется специальная процедура по проверке записей на предмет дублирования.

ОБЪЕДИНЕНИЕ ДАННЫХ ИЗ НЕСКОЛЬКИХ ТАБЛИЦ С ПОМОЩЬЮ ЗАПРОСОВ ACCESS

Тестовые бланки или бланки для ответов содержат сравнительно немного контекстной информации, но она может оказаться полезной для лиц, ответственных за разработку политики, и лиц, заинтересованных в результатах национальной оценки, поэтому может возникнуть необходимость использовать другие источники информации о школах и об учащихся.

В предыдущих упражнениях были описаны процедуры по импорту в приложение Access двух таблиц: а) исправленной таблицы с вычищенными данными по ответам учащихся (*TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДААННЫЕ*); б) таблицы с информацией по школам (*tbl_школы*). В этих таблицах содержится одно общее поле, однако оно было сохранено под двумя разными названиями: *IDшколы* – в первой таблице и *КодШколы* – во второй. В задании 12.3 показано, как можно объединить эти файлы.

Задание 12.3**Создание простого запроса в приложении Access**

Выполнив следующие шаги, вы сможете создать простой запрос в приложении Access:

1. Откройте файл ...**ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\МОИ РЕШЕНИЯ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАнные.ACСDB** с изменениями, сохраненными при выполнении предыдущих упражнений.
2. Во вкладке меню **Создание** выберите ярлык **Конструктор запросов**. На экране Access должно появиться диалоговое окно **Добавление таблицы**. Это окно предназначено для того, чтобы вы смогли выбрать таблицы, которые хотите включить в запрос. (После приобретения некоторого опыта работы в приложении Access вы сможете создавать более сложные составные таблицы и комбинации таблиц и запросов.)
3. Выберите таблицу **TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДАнные** и нажмите **Добавить** (рисунок к заданию 12.3.А). Повторите это действие, чтобы добавить в запрос таблицу **tbl_школы** и нажмите **Закреть**. В рабочей области запроса появилось две таблицы со списками переменных, представленных в этих таблицах. С помощью боковых полос прокрутки вы можете прокручивать переменные вниз и вверх. Вы можете изменить размер рабочей области или таблицы, поместив курсор на край таблицы, щелкнув по нему и перетаскив его в нужное положение.

Рисунок к заданию 12.3.А
Добавление таблиц в запрос

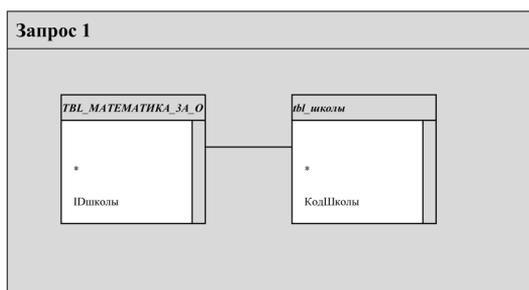
Запрос 1	Запрос 2	Добавление таблицы		
		Таблицы	Запросы	Таблицы и запросы
TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_О * IDшколы IDучаш	tbl_школы * КодШколы НазваниеШколы	TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДАнные E tbl_школы		
		<input type="button" value="Добавить"/> <input type="button" value="Закреть"/>		
Поле: <input type="checkbox"/>				
Имя таблицы:				
Сортировка:				
Вывод на экран:				
Условие отбора:				

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

(см. продолжение)

Задание 12.3 (продолжение)

4. В таблице **TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДАННЫЕ** выберите переменную **IDшколы**. Обратите внимание на то, что, так как данные для этих двух таблиц относятся к различным источникам, в них были использованы различные имена для одной и той же переменной (**IDшколы** и **КодШколы**). Но в действительности это одна и та же информация, представленная в едином формате, а именно – в числовом. Конечно, для обозначения переменной предпочтительно использовать одно и то же имя, однако это не всегда возможно, так как наборы данных иногда составляются в различных агентствах.
5. Соедините таблицы, щелкнув по переменной **IDшколы** и перетащив ее из таблицы **TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДАННЫЕ** поверх переменной **КодШколы** из таблицы **tbl_школы**, и отпустите клавишу мыши (рисунок к заданию 12.3.Б).

Рисунок к заданию 12.3.Б**Соединение таблиц**

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

Линия, появившаяся между **IDшколы** и **КодШколы**, указывает на то, что эти переменные были выбраны в качестве критерия для соединения двух таблиц. Таблицы соединены, и теперь любые данные из этих двух наборов данных могут быть объединены. Это можно сделать, выбрав данные из каждой таблицы и перетащив их в рабочую область, расположенную внизу экрана, или дважды щелкнув по ним.

6. Дважды щелкните по переменным **IDучащ**, **Имя**, **Фамилия** и **ГодОбучения** из таблицы **TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДАННЫЕ**. *Примечание:* вы также можете одновременно выбирать и перетаскивать по несколько переменных, отметив несколько имен переменных, одновременно удерживая клавишу Shift, и перетащив выделенные имена полей в рабочую

(см. продолжение)

Задание 12.3 (продолжение)

область. Обычные функции Microsoft «Щелкнуть и перетащить» применимы к приложению Access.

7. Теперь вам нужно выбрать все переменные из таблицы **tbl_школы**. Дважды щелкните по звездочке над переменной **КодШколы** в таблице **tbl_школы**, и все переменные спустятся в таблицу запроса. Теперь переменные отображаются в полях нижней части экрана, где строка **Имя таблицы** указывает на источник данных (рисунок к заданию 12.3.В). В качестве источника информации по школам следует использовать таблицу **tbl_школы**, а в качестве источника информации по учащимся – таблицу **TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДАННЫЕ**. Вы должны вывести информацию по школам из таблицы **tbl_школы**, так как это более надежный источник информации по школам, чем таблица **TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДАННЫЕ**, данные по которой были собраны с обложек тестовых буклетов.

8. Выделите столбец **ГодОбучения**, расположенный между двумя полями, как видно из рисунка к заданию 12.3.В, щелкнув по узкой серой полосе над именем поля. Для этого поместите курсор на эту узкую серую полосу. После того как курсор превратится в черную стрелку, щелкните по столбцу и перетащите его в конец таблицы (после всех переменных таблицы **tbl_Schools***). После выполнения этого действия переменная **ГодОбучения** будет отображаться в конце финальной таблицы.

Рисунок к заданию 12.3.В
Переменные для запроса

Поле:	Имя	Фамилия	tbl_школы*	ГодОбучения
Имя таблицы:	TBL_МАТЕМАТ	TBL_МАТЕМАТ	tbl_школы	TBL_МАТЕМАТ
Сортировка:				
Вывод на экран:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:				
или:				

Источники: пример составлен автором в приложении Access.

(см. окончание)

Задание 12.3 (окончание)

9. При необходимости щелкните по пустому пространству, чтобы снять выделение.

10. Выполните запрос, нажав на красный значок ! на панели инструментов Access. Окончательная таблица должна выглядеть так, как представлено на рисунке к заданию 12.3.Г. В результате составления запроса все известные данные об одном учащемся будут выведены в одну строку и сохранены в одном файле. Затем этот файл может быть отправлен на окончательную чистку данных прежде, чем будет передан специалистам по анализу в виде набора вычищенных данных.

Рисунок к заданию 12.3.Г
Результат запроса

Запрос 1	Имя	Фамилия	КодШколы	Название Школы	Адрес	Область	Зона	Год Обучения
4106101	Дылан	Боксалл	4106	Торифилд	Бурк Роуд	Торифилд	4	
4002410	Натанизль	МакДональд	4002	Св. Маргариты	Дэй Стрит, 1001	Амбервал	3	
4106716	Эллен	Киут	4106	Торифилд	Бурк Роуд	Торифилд	4	
4002309	Натан	Куммуп	4002	Св. Маргариты	Дэй Стрит, 1001	Амбервал	3	
4106431	Тай	Трауп	4106	Торифилд	Бурк Роуд	Торифилд	4	
4106909	Дылан	Давуап	4106	Торифилд	Бурк Роуд	Торифилд	4	
4106936	Эмма	Папонджа	4106	Торифилд	Бурк Роуд	Торифилд	4	
4106404	Шон	Кафи	4106	Торифилд	Бурк Роуд	Торифилд	4	
4106303	Сара	Карптон	4106	Торифилд	Бурк Роуд	Торифилд	4	
3965320	Макс	Уатт	3965	Саутхарбор	Харбор Драйв, 1	Саут Харб	3	
4002107	Накейя	Хоппман	4002	Св. Маргариты	Дэй Стрит, 1001	Амбервал	3	
3965219	Макила	Упаак	3965	Саутхарбор	Харбор Драйв, 1	Саут Харб	3	

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

11. Выберите команды **Кнопка Office – Сохранить** и сохраните запрос под названием **qry_объединенные_данные_по_учащимся_и_школам**. Нажмите **ОК**.

12. Обратите внимание на то, что новый запрос, созданный вами, теперь отображается в виде значка меню **Все объекты Access**.

Для описания процесса объединения набора данных в задании 12.3 было использовано ограниченное количество переменных. При реальном проведении национальной оценки, как правило, используется гораздо больше переменных, выведенных из данных по учащимся, их родителям, учителям и школам.

КОНТРОЛЬ НАД ВЕРСИЯМИ

Каждый раз, когда при проведении процедур валидации, верификации или управления в данные вносятся изменения, создается новая версия набора данных. Каждой новой измененной версии данных присваивается новое имя, однако для последующего анализа должен быть использован только последний экспортированный файл.

Поэтому важно вести полную запись процедур, использованных для создания окончательной версии данных, а также полную запись промежуточных шагов и файлов, которые были созданы при выведении окончательного набора вычищенных данных.

Файл *README.DOCX* является средством документирования этих действий. Важно регулярно вносить записи в этот файл, чтобы отображать маршруты создания окончательного набора данных, и избегать использования персоналом различных версий источников данных, так как это может привести к расхождениям в результатах.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ДАННЫХ

При проведении национальной оценки очень важно уделить внимание решению проблемы конфиденциальности и информационной безопасности данных. Обеспечение максимального высокого уровня безопасности для данных национальной оценки жизненно важно как с точки зрения конфиденциальности, так и с точки зрения защиты данных от случайного или преднамеренного искажения данных лицами, способных получить доступ к ним. В условиях, когда данные хранятся в электронном формате, важно рассмотреть возможность установки различных уровней доступа к данным как на уровне сети, так и на уровне отдельных компьютеров. Кроме того, следует установить защиту для базы данных, в которой хранится информа-

ция. Этого можно добиться с помощью двух различных, но не исключających друг друга способов: введения пароля для базы данных и обеспечения информационной безопасности базы данных на уровне пользователей.

Введение пароля для базы данных

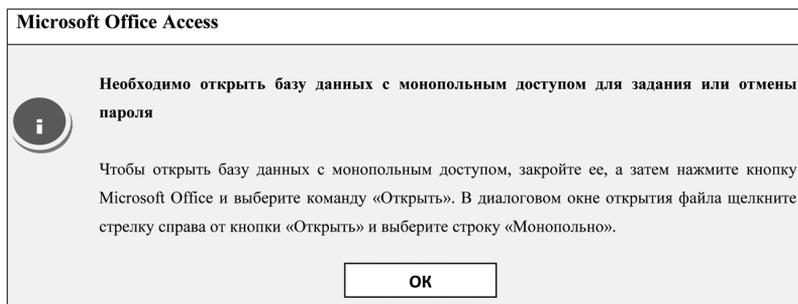
При использовании пароля для базы данных программа запрашивает у пользователя пароль, прежде чем он сможет воспользоваться приложением. Функция пароля заключается лишь в ограничении доступа к системе, чтобы ею могли воспользоваться только лица, знающие пароль. Самая простая форма использования пароля предусматривает применение одного пароля для каждой базы данных. Для введения пароля для базы данных Access ее необходимо открыть в режиме монопольного доступа. Чтобы открыть базу данных в режиме монопольного доступа, закройте базу данных, а затем снова откройте ее, следуя инструкциям, приведенным в предупредительном сообщении, как показано на рис. 12.1.

После открытия базы данных в режиме монопольного доступа пароль может быть установлен путем нажатия на значок **Зашифровать паролем** во вкладке меню **Работа с базами данных**, ввода желаемого пароля в специальных текстовых окнах и нажатия кнопки **ОК**. С этого момента приложение Access будет запрашивать у пользователей пароль. Пользователь сможет открыть базу данных только после ввода правильного пароля.

Обеспечение информационной безопасности базы данных на уровне пользователя

Введение различных уровней доступа или информационной безопасности базы данных на уровне пользователя является эффективным способом ограничения числа пользователей системы, которым позволено совершать определенные действия

Рис. 12.1

Сообщение о монопольном доступе

Источник: предупредительное сообщение в программе Access.

с данными. К примеру, лица, чьи обязанности заключаются лишь во вводе данных в программу для ввода данных, не нуждаются в доступе к каким-либо средствам, позволяющим менять дизайн, или к любым другим объектам базы данных. Поэтому защиту на уровне пользователя следует установить так, чтобы эти лица не могли вносить изменения в базу данных каким бы то ни было способом, так как это не входит в их прямые обязанности.

Обеспечение информационной безопасности на уровне пользователя должна стать одним из последних действий, предпринимаемых при разработке базы данных, так как после ее введения внесение дальнейших изменений в систему может оказаться затруднительным, а пользователи должны будут получать доступ к новым создаваемым объектам. Использование этого типа защиты должно быть упорядоченным, так как при определении уровней пользователей доступ для пользователей может быть легко заблокирован. Этой проблемы можно избежать через создание незащищенной резервной копии базы данных до начала проведения этого процесса. Резервная копия должна храниться отдельно до тех пор, пока установка защиты на уровне пользователя в оригинальной базе данных не будет

успешно завершена, после чего незащищенную резервную копию следует удалить.

Информационная безопасность базы данных на уровне пользователя в приложении Access может быть установлена путем использования команд **Пользователи и разрешения – Защита на уровне пользователя** во вкладке меню **Средства базы данных** и последовательного выполнения всех шагов, предложенных мастером. В качестве дополнительной меры контроля над изменениями, вносимыми при установке защиты, на каждом этапе установки используйте сочетание клавиш **CTRL+Print Scrn**. Это позволит скопировать текущее окно и сохранить его в документе Word.

ДУБЛИРОВАНИЕ ДАННЫХ

В данной главе рассматриваются проблемы, связанные с дублирующимися данными. Здесь, в частности, описаны методы проверки базы данных на предмет наличия повторяющихся идентификаторов (ID) и повторяющихся записей.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ACCESS ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОВТОРЯЮЩИХСЯ ИДЕНТИФИКАТОРОВ (ID)

Ошибку двойного ввода одной и той же записи об учащемся в файл данных очень легко допустить; если эту ошибку не обнаружить, избыточная информация приведет к искажению результатов. Данные по ID учащихся необходимо проверить для обеспечения того, чтобы на каждого учащегося была заведена только одна запись. Эту проверку следует проводить даже в том случае, если команда по проведению национальной оценки создала уникальные идентификаторы, так как персонал по вводу данных мог случайно продублировать одну или несколько записей. Хотя правила валидации, которые были предложены для переменной *IDучащ* при выполнении предыдущих упражнений, не допускают создания повторяющихся идентификаторов, использование описанных ниже процедур

в качестве механизма двойного контроля все же остается обоснованным. В задании 13.1 показано, каким образом процедуры Access могут использоваться для проверки данных на предмет наличия повторяющихся идентификаторов.

Задание 13.1

Создание запроса «Поиск повторений» в приложении Access

Следующие шаги демонстрируют способ использования процедур Access для проверки данных на предмет наличия повторяющихся идентификаторов:

1. Откройте файл ...**ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД МОИ РЕШЕНИЯ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАННЫЕ.ACCDB** с изменениями, сохраненными при выполнении предыдущих упражнений.
2. В разделе **Другие** вкладки меню **Создание** выберите команду **Мастер запросов**. Приложение Access откроет диалоговое окно **Новый запрос**. Выберите команду **Повторяющиеся записи** и нажмите **ОК**.
3. Приложение Access предложит вам выбрать таблицу, в которой вы хотите найти записи с повторяющимися значениями. В данном случае выделите таблицу **TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДАННЫЕ** и нажмите **Далее**.
4. В списке доступных полей, расположенном в левой части диалогового окна (как показано на рисунке к заданию 13.1.А), выделите поля, в которых, как вы полагаете, данные могут повторяться, в данном случае – переменную **IDучащ**. Переместите эту переменную в правое окно с помощью значка >, расположенного между окнами, и нажмите **Далее**.

Рисунок к заданию 13.1.А

Поля с повторяющимися значениями

Поиск повторяющихся записей

Задайте поля, содержащие повторяющиеся значения.
Например, если требуется найти город, в котором имеется более одного клиента, следует выбрать поля «Город» и «Регион».

Доступные поля:		Поля с повторами:
IDшколы	>	IDучащ
Имя	>>	
Фамилия	<	
НазваниеШколы	>>	

Отмена <Назад Далее> Готово

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

(см. окончание)

Задание 13.1 (окончание)

Диалоговое окно Access предложит вам выбрать поля, которые вы хотите увидеть в запросе вместе с повторяющимися значениями, найденными при выполнении запроса.

5. Выберите переменные **IDшколы**, **Имя**, **Фамилия** и **НазваниеШколы** (рисунок к заданию 13.1.Б), так как они позволят вам легко идентифицировать любую запись, подлежащую корректировке, после чего нажмите **Далее**. Приложение Access предложит вам имя для запроса (в данном случае – **Поиск повторений для TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДАННЫЕ**).

Рисунок к заданию 13.1.Б
Дополнительные поля запроса

Поиск повторяющихся записей

Выберите дополнительные поля для отображения вместе с повторяющимися значениями.
Например, если выполняется поиск повторений в поле «Город», дополнительно можно ввести поля «ИмяКлиента» и «Адрес».

Доступные поля:		Дополнительные поля:
ГодОбучения Пол Возраст ЯзыкТестирования	> >> < >>	IDшколы Имя Фамилия НазваниеШколы

Отмена
<Назад
Далее>
Готово

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

6. Выберите команду **Просмотреть результаты запроса** и нажмите **Готово**.

АНАЛИЗ ДУБЛИРОВАННЫХ ЗАПИСЕЙ

Если данные были ошибочно введены несколько раз, запрос **Поиск повторений** по какой-либо таблице выявит одну или несколько повторяющихся записей. Подобные ситуации могут возникать, если оператор по невнимательности вводит данные из одного и того же буклета дважды или если обработанные

буклеты кладут обратно в стопку необработанных тестовых буклетов, после чего данные по ним вводятся в базу данных повторно. Стоит отметить, что данные, представленные на рисунках 13.1, 13.2, 13.4 и 13.5, были взяты из вымышленной программы по оцениванию учащихся. Они были использованы здесь для того, чтобы продемонстрировать результаты запроса **Поиск повторений** в приложении Access. В этих примерах были использованы вымышленные данные, так как свойства переменной *IDучащ* в нашей базе данных не позволяют создавать повторяющиеся записи (поэтому запрос **Поиск повторений**, основанный на переменной *IDучащ*, показал бы пустое значение).

В задании 13.1 повторяющиеся идентификаторы отсутствуют, так как переменная *IDучащ* была указана как ключевое поле (а в ключевых полях совпадения не допускаются), поэтому в запросе, выполненном при выполнении этого упражнения, не содержится записей, соответствующих этому критерию поиска. На рисунке 13.1 приведен пример отображения в запросе повторяющихся записей.

Результаты, представленные на рисунке 13.1, наводят на мысль о том, что данные были введены ошибочно. Если запрос выдает повторяющиеся данные, они должны быть проверены на предмет достоверности. В случае если схемы ответов учащихся идентичны, вероятность того, что эта запись является повторяющейся, весьма высока. Однако записи все же следует

Рис. 13.1

Отображение повторяющихся записей

Поиск повторений для ТВЛ_НАЦИОНАЛЬНАЯ_ОЦЕНКА_ПРИМЕР						
	УникальныйID	IDучащ	Имя	Фамилия	КодШколы	НазваниеШколы
	2	510	Пол	Нгуен	99	Школа св. Парка
	1	510	Пол	Нгуен	99	Школа св. Парка
*	(Новое)					
Запись 1 из 2 Нет фильтра Поиск						

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

сверить с источником исходных данных – с тестовым бланком учащихся. Пример внесения записи об ошибке в файл *README.DOCX* с описанием внесенных изменений представлен на рис. 13.2.

Рис. 13.2

Документирование исправления ошибок в идентификаторах учащихся

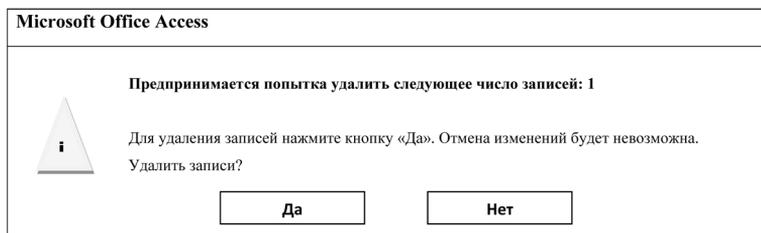
Уникальный ID	ID учащегося	Переменная	Значение данного	Исправленное значение
2	510	Полная запись	Повторяющаяся запись	Запись удалена

Источник: представлено автором.

Чтобы удалить запись, выделите ее, щелкнув по строке, содержащей данное, которое должно быть удалено. В разделе **Записи** вкладки меню **Главная** выберите команду **Удалить**. Эту процедуру следует выполнять очень осторожно, так как приложение Access не сможет отменить удаление. Чтобы свести вероятность случайного удаления к минимуму, приложение Access задаст вопрос о том, действительно ли вы хотите удалить запись (рис. 13.3). При нажатии кнопки **Да** запись будет удалена.

Рис. 13.3

Удаление записи



Источник: предупредительное сообщение программы Access.

Запрос **Поиск повторений** может также показать, было ли одно и то же значение переменной *IDучащ* присвоено двум разным учащимся (рис. 13.4). Подобные ситуации могут возникать, если специалист по проведению анализа неправильно использовал функцию «Копировать и вставить» или если значение было ошибочно изменено вручную. На рис. 13.5 представлена соответствующая запись в файле *README.DOCX* при внесении подобных изменений.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ACCESS ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ДУБЛИРОВАНИЯ ИМЕН

Приложение Access также может быть использовано для поиска повторяющихся имен среди учащихся одной и той же школы (задание 13.2). Если было обнаружено, что в базе данных присутствуют записи по учащимся с одинаковыми именами и разными идентификаторами, необходимо обратиться к оригинальным тестовым буклетам, чтобы определить, действительно ли

Рис. 13.4

Одинаковые идентификаторы у двух учащихся

Поиск повторений для TVL_НАЦИОНАЛЬНАЯ_ОЦЕНКА_ПРИМЕР						
УникальныйID	IDучащ	Имя	Фамилия	КодШколы	НазваниеШколы	
4	755	Ли	Пиллар	85	Начальная школа Ривервью	
5	755	Ли	Папилло	85	Начальная школа Ривервью	
* (Новое)						
Запись 1 из 2		Нет фильтра		Поиск		

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

Рис. 13.5

Документирование исправления ошибок в идентификаторах учащихся

Уникальный ID	ID учащегося	Переменная	Значение данного	Исправленное значение
4	755	IDучащ	755	756

Источник: предоставлено автором.

Задание 13.2**Использование запроса «Поиск повторений» для поиска повторяющихся имен учащихся**

В данном задании продемонстрирован способ использования запроса **Поиск повторений** в приложении Access для поиска повторяющихся имен:

1. Откройте файл ... \МОИ РЕШЕНИЯ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАНИЕ.ACCDB с изменениями, сохраненными при выполнении предыдущих упражнений.
2. В разделе **Другие** вкладки меню **Создание** выберите команду **Мастер запросов**. Приложение Access откроет диалоговое окно **Новый запрос**. Выберите опцию **Повторяющиеся записи** и нажмите **ОК**.
3. Выберите таблицу **TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДААННЫЕ** и нажмите **Далее**.
4. Выберите переменные **Имя**, **Фамилия** и **IDшколы** (рисунок к заданию 13.2.A). Нажмите **Далее**.

Рисунок к заданию 13.2.A**Поля с повторяющимися значениями**

Поиск повторяющихся записей

Задайте поля, содержащие повторяющиеся значения.
Например, если требуется найти город, в котором имеется более одного клиента, следует выбрать поля «Город» и «Регион».

Доступные поля:		Поля с повторами:
IDучащегося	>	Имя
НазваниеШколы	>>	Фамилия
ГодОбучения	<	IDшколы
Пол	>>	

Отмена <Назад Далее> Готово

Источник: пример составлен автором в приложении Access.

5. В следующем окне выберите переменные **IDучащ** и **НазваниеШколы** в качестве переменных, которые вы хотите также увидеть в запросе

(см. продолжение)

Задание 13.2 (продолжение)

(рисунок к заданию 13.2.Б). Благодаря этому действию, вы сможете легко идентифицировать любые повторяющиеся имена. Затем нажмите **Далее**.

6. Дайте запросу имя **Поиск повторений для TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДАННЫЕ**. Теперь выберите опцию **Просмотреть результаты запроса** и нажмите **Готово**. Запрос Access (рисунок к заданию 13.2.В) показывает, что в этом файле данных могут содержаться повторяющиеся записи, так как двое учащихся из одной и той же школы имеют одинаковые имена и фамилии, однако им были назначены различные идентификаторы учащихся. Оператор данных должен обратиться к оригинальным тестовым буклетам или списку учащихся по указанной школе, чтобы проверить, действительно ли тест выполняли двое учащихся с одинаковыми именами и фамилиями или одна из записей является ошибкой двойного ввода. Если запись была введена ошибочно, в связи с чем данные повторяются, в таблицу данных базы данных Access должны быть внесены изменения.

Рисунок к заданию 13.2.Б
Дополнительные поля запроса

Поиск повторяющихся записей

Выберите дополнительные поля для отображения вместе с повторяющимися значениями.
Например, если выполняется поиск повторений в поле «Город», дополнительно можно ввести поля «ИмяКлиента» и «Адрес».

Доступные поля:		Дополнительные поля:
ГодОбучения	>	IDучащ
Пол	>>	НазваниеШколы
Возраст	<	
ЯзыкТестирования	>>	

Отмена <Назад Далее> Готово

Источник: пример составлен автором в программе Access.

(см. продолжение)

Задание 13.2 (продолжение)**Рисунок к заданию 13.2.В****Результат запроса**

	Имя	Фамилия	IDшколы	IDучащ	НазваниеШколы
	■	Крокер	3870	3870204	Государственная школа Оксенфорд
	Джек	Крокер	3870	3870305	Государственная школа Оксенфорд
*					

Источник: пример составлен автором в программе Access.

7. Откройте таблицу **TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДАННЫЕ** в вашей базе данных.

8. Чтобы найти нужную запись в таблице, выберите во вкладке меню **Главная (CTRL+F)** команду **Найти** и укажите в текстовой строке **Образец** номер **3870204**. Нажмите **Найти далее**.

Приложение Access найдет в файле данных этот идентификатор учащегося, причем на экране будут отображаться обе записи с одинаковыми именами и фамилиями (рисунок к заданию 13.2.Г). Существуют две возможные причины указания двух учащихся с одинаковыми именами и фамилиями в одной и той же школе: либо двое учащихся, включенных в выборку национальной оценки, действительно имеют одинаковые имена и фамилии, либо при вводе данных была допущена ошибка, т.е. данные по какому-либо учащемуся были введены дважды.

Рисунок к заданию 13.2.Г**Отображение повторяющихся имен**

IDшколы	IDучащ	Имя	Фамилия	НазваниеШколы	ГодОбучения
3870	3870204	Джек	Крокер	Государственная школа Оксенфорд	
3870	3870305	Джек	Крокер	Государственная школа Оксенфорд	

Источник: пример составлен автором в программе Access.

Оператор данных должен проверить записи по школам или оригинальные тестовые буклеты. Если было доказано, что двое учащихся действительно имеют одинаковые имена и фамилии, их именам можно легко придать уникальность. Вы можете придать повторяющимся именам уникальность, добавив к первому имени учащегося первую букву второго имени (например, ДжонЧ для Джона Чарльза) или добавив цифру после имен обоих учащихся. Исправления следует вносить в таблицу, а не в запрос.

(см. окончание)

Задание 13.2 (окончание)

9. В таблице **TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ОЧИЩЕННЫЕ_ДАННЫЕ** введите цифру **1** после буквы «к» в имени Джек из первой записи. Подобным образом добавьте цифру **2** во вторую запись (рисунок к заданию 13.2.Д).

Рисунок к заданию 13.2.Д**Придание уникальности повторяющимся именам**

IDшколы	IDучащ	Имя	Фамилия	НазваниеШколы	ГодОбучения	Пол
3870	3870204	Джек1	Крокар	Государственная школа Оксенфорд	3	1
3870	3870305	Джек2	Крокар	Государственная школа Оксенфорд	3	2

Источник: пример составлен автором в программе Access.

10. Введите запись о внесении этих изменений в файл **README.DOCX** (рисунок к заданию 13.2.Е).

Рисунок к заданию 13.2.Е**Повторяющиеся имена в файле README.DOCX**

IDучащ	Переменная	Значение данного	Исправленное значение
3870204	Имя	Джек	Джек1
3870205	Имя	Джек	Джек2

Источник: предоставлено автором.

11. Повторно выполните запрос, чтобы проверить, была ли ошибка, связанная с именем «Джек Крокар», исправлена. Эти записи не должны больше отображаться в запросе. (*Примечание:* чтобы выполнить повторный запрос, дважды щелкните по имени запроса **Поиск повторений для TBL_МАТЕМАТИКА_ЗА_ВЫЧИЩЕННЫЕ_ДАННЫЕ** в меню **Все объекты Access – Запросы.**)

в школе присутствуют два учащихся с одинаковыми именами. Необходимость проведения подобных проверок является главным основанием для того, чтобы тестовые буклеты аккуратно хранились после оценивания и могли быть легко найдены в случае выполнения такого запроса.

Этот процесс подобен процедуре, описанной в предыдущем разделе. Чтобы выявить всех учащихся какой-либо школы с одинаковыми именами и фамилиями, используйте в создаваемом запросе переменные по именам и фамилиям учащихся и идентификаторам школ. При выполнении запроса приложение Access объединит эти переменные, чтобы создать переменную поиска и найти любое соответствие в существующих данных. Если, к примеру, вы выбрали *Имя Джон*, *Фамилию Смит* и *IDшколы 1294*, приложение Access создаст временную переменную поиска *1294*. Приложение Access не будет пытаться найти всех учащихся по имени Джон или всех учащихся по фамилии Смит, а ограничит поиск до всех учащихся школы 1294 по имени Джон Смит.

Читатель может сверить собственные решения по упражнениям 13.1 и 13.2 с базой данных ... | **ЧИСТКА ДАННЫХ НОУД\ОТВЕТЫ К УПРАЖНЕНИЯМ\МАТЕМАТИКА_ЗА_ДАнные_РЕШЕНИЕ2.ACCDB.**

Чтобы провести анализ, пользователь должен получить доступ к файлу, содержащему данные по результатам тестирования. В данном случае с помощью программы SPSS можно вывести общие результаты оценивания каждого учащегося, а затем экспортировать их в приложение Access вместе со всеми остальными очищенными данными, как показано в задании 12.1. С помощью шагов, описанных в задании 12.3, по импортированной таблице может быть составлен запрос по ответам учащихся на тестовые задания и данным по общим результатам оценивания вместе с контекстными данными учащихся и данными по школам.

Многие действия, предпринимаемые при объединении двух файлов, направлены на обеспечение того, чтобы записи были сохранены в правильном количестве, чтобы записи из одного файла соответствовали правильным записям из второго файла и чтобы повторы были выявлены и при необходимости устранены. Эти задачи были выполнены в части II

данной книги при создании фреймов выборки с вероятностью, пропорциональной числу учащихся. Программа SPSS обычно задает пользователю вопрос о том, что ей следует делать с повторяющимися записями, обнаруженными при согласовании файлов. Вернитесь к этим упражнениям и отметьте для себя, каким образом устанавливаются и проводятся процедуры по согласованию данных.

ПРИЛОЖЕНИЕ

III.A

ЧИСТКА ДАННЫХ И УПРАВЛЕНИЕ ДААННЫМИ: ПАПКИ И ФАЙЛЫ

В данном приложении приведено описание файлов, которые должны быть использованы при выполнении упражнений части III данной книги. Эти файлы содержатся на CD-диске, приложенном к данному руководству. В таблице III.A.1 к приложению III.A.1 приведено описание содержимого папки *Задания*. В таблице III.A.2 к приложению III.A.1 приведено описание содержимого папки *Ответы к заданиям*. Структура каталога файлов по очистке данных и управлению данными представлена на рисунке III.A.1 к приложению III.A.

ТАБЛИЦА III.A.1

Задания

Имя файла	Программа	Объяснение
ЗАДАНИЕ_ПО_ВЕРИФИКАЦИИ_ДАННЫХ.XLSX	Excel 2007	Проведите логическое сравнение для проверки данных на предмет наличия идентичных ячеек
НАБОР_ДАННЫХ_1.SAV	SPSS	Используйте команду Frequency (Частотность) и исправьте записи в файлах, содержащих ошибки
МАТЕМАТИКА_ЗА_ШАБЛОН_КОДОВОЙ_КНИГИ.XLSX	Excel 2007	Введите все переменные кодовой книги по последним 7 заданиям
ОБРАЗЕЦ_ОБЛОЖКИ_ТЕСТОВОГО_БУКЛЕТА.DOCX	Word 2007	Используйте файл в качестве справочного руководства для создания кодовой книги
ШКОЛЫ.XLSX	Excel 2007	Импортируйте список по школам в базу данных Access
АНКЕТА_ДЛЯ_УЧАЩИХСЯ.DOCX	Word 2007	Используйте в качестве примера анкеты для учащихся при проведении национальной оценки

Источник: скомпилировано автором.

ТАБЛИЦА III.A.2

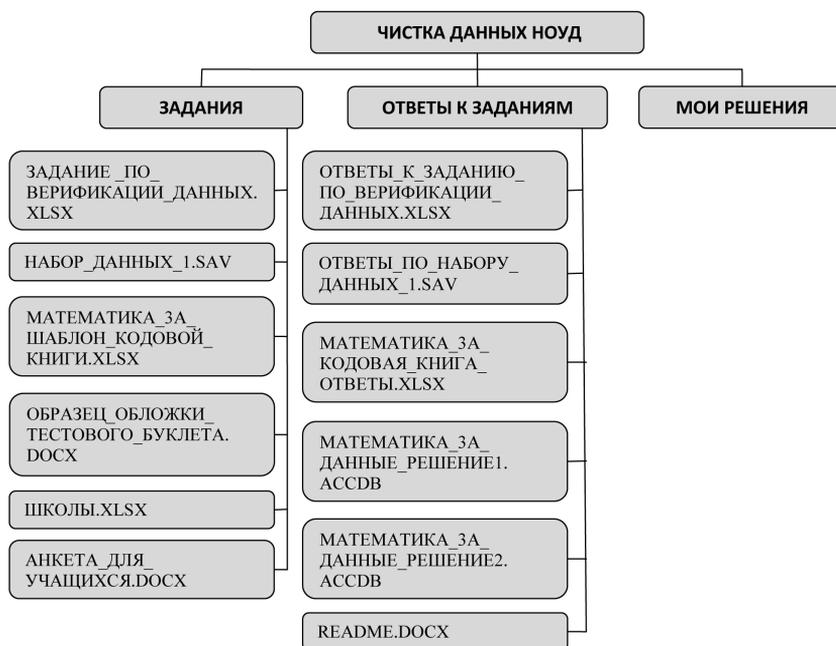
Ответы к заданиям

Имя файла	Программа	Объяснение
ОТВЕТЫ_К_ЗАДАНИЮ_ПО_ВЕРИФИКАЦИИ_ДАННЫХ.XLSX	Excel 2007	Ответы к заданию по проведению проверки с логическим сравнением данных
ОТВЕТЫ_ПО_НАБОРУ_ДАННЫХ_1.SAV	SPSS	Ответы к заданию по исправлению ошибок в данных
МАТЕМАТИКА_ЗА_КОДОВАЯ_КНИГА_ОТВЕТЫ.XLSX	Excel 2007	Ответы к заданию по созданию кодовой книги
МАТЕМАТИКА_ЗА_ДААННЫЕ_РЕШЕНИЕ1.ACCEDB	Access 2007	Ответы к заданию по созданию таблицы и формы
МАТЕМАТИКА_ЗА_ДААННЫЕ_РЕШЕНИЕ2.ACCEDB	Access 2007	Ответы к упражнениям по экспорту данных и созданию запросов
README.DOCX	Word 2007	Запись исправлений, внесенных в файлы данных

Источник: скомпилировано автором.

Рис. III.A.1

Структура каталога файлов по очистке данных и управлению данными



Источник: предоставлено автором.

ЧАСТЬ

IV

ВЗВЕШИВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК И ВЫБОРОЧНЫХ ОШИБОК

ЖАН ДЮМЕЙ, ДЖ. ХЬЮАРД ГОФ

Часть IV посвящена вопросам подготовки данных к анализу после формирования выборки, предъявления тестов, ввода и чистки данных. Упражнения, представленные в этой части книги, основаны на более ранней работе, которая должна была быть проведена при выполнении упражнений второй части по набору данных Сентца. В IV части книги приведено описание серии важных шагов, предшествующих анализу, в том числе определение и использование весов исследования, и подсчет оценок и выборочных ошибок. В завершение рассматриваемой части книги освещаются особые вопросы, связанные с получением ответов, и проблемы, связанные со слишком крупными и со слишком мелкими школами.

ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЫБОРОЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ

В данной главе рассматриваются вопросы, связанные с вычислением приближенных оценок весов, а также с методами их подсчета, коррекции весов с учетом пропущенных заданий и использования обновленной вспомогательной информации для коррекции оценок весовых коэффициентов при подсчете совокупных оценок.

ДИЗАЙН ВЫБОРОЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ

Оценивание – это метод получения информации о популяции, представляющей интерес, на основании данных, собранных по выборке, извлеченной из этой популяции. Первый шаг оценивания заключается в присвоении веса каждому элементу выборки или каждому элементу из опрашиваемой выборки. Весовой коэффициент можно рассматривать как среднее число элементов в популяции исследования, которая представляет каждый элемент выборки и определяется с помощью дизайна выборки. Весовой коэффициент для элемента выборки, или w_d (где индекс d обозначает «дизайн»), является величиной, обратной вероятности включения этого элемента в выборку, где вероятность обозначена символом π . Ранее было отмече-

но, что при формировании вероятностной выборки каждый элемент имеет известную вероятность π -включения в выборку. Если, к примеру, вероятность включения элемента составляет 1:50, то каждый выбранный элемент представляет в среднем 50 элементов популяции исследования, поэтому весовой коэффициент $w_d = 50$.

Стоит отметить, что при использовании многостадийного дизайна выборки (который часто применяют при проведении национальной оценки учебных достижений) вероятность того, что элемент будет включен в выборку, представляет собой комбинацию вероятностей выбора элемента на каждой стадии.

Простые и систематические случайные выборки являются равновероятностными, так как все элементы имеют равные шансы включения в выборку. Говоря статистическими терминами, в случае простой случайной выборки (ПСВ) вероятность включения для каждого объекта составляет $\pi = n/N$, а весовой коэффициент равен $w_d = 1/\pi = N/n$. В случае систематической случайной выборки (ССВ) вероятность включения каждого объекта составляет $\pi = 1/k$, где целое число $k = [n/N]$ является шагом к формированию выборки; таким образом, весовой коэффициент для каждого элемента выборки в этом случае составляет $w_d = 1/\pi = k$.

В задании 14.1 описан метод вычисления весового коэффициента для простой случайной выборки.

Если стратификация является частью дизайна выборки, страты рассматриваются как отдельные популяции, каждая из которых является частью полной выборки. Таким образом, весовые коэффициенты рассчитываются независимо для каждой страты в соответствии с дизайном формирования выборки, использованным для каждой страты.

Предположим, популяция размером $N = 1000$ школ была разделена на две страты фрейма исследования: городскую и сельскую. Городская страта включает $N_1 = 400$ школ, а сельская страта $-N_2 = 600$ школ. Из табл. 14.1 видно, что общий размер

выборки $n = 200$, куда входят элементы обеих страт, был распределен по стратам поровну. Вероятность включения, или выборочная доля, городской страты в данном примере составляет $n/N = 100/400 = 1/4 = 0,25$. Выборочная доля сельской страты составляет $n/N = 100/600 = 1/6 = 0,167$. Весовой коэффициент каждой школы городской страты в файле с выборками составляет $w_{d,1} = 4$, а весовой коэффициент каждой школы сельской страты составляет $w_{d,2} = 6$.

Общий весовой коэффициент при использовании многостатийной выборки рассчитывается путем определения величин,

Задание 14.1

Весовой коэффициент в простой случайной выборке из 400 учащихся

Напомним, что полный список фрейма для первой выборки, сформированной в Сентце, включает 27 654 учащихся, подходящих для исследования; из него была извлечена выборка из 400 учащихся. Таким образом, вероятность включения каждого учащегося составила $\pi = n/N = 400/27\ 654$, а весовой коэффициент равен $w_d = 1/\pi = 27\ 654/400 = 69,135$. После формирования выборки этот вес был добавлен в файл выборки с помощью программы SPSS (Statistical Package for the Social Sciences: статистический пакет компьютерных программ для социальных наук). Вы сможете это увидеть, открыв и изучив файл **ПСВ УЧАЩИХСЯ**, сохраненный в папке **ПСВ400**, с помощью следующих команд:

File – Open – Data – Lookin (Файл – Открыть – Данные – Найти в) ... \МОИРЕШВЫБ\ПСВ УЧАЩИХСЯ.SAV.

Открыть

Результат должен выглядеть так же, как данные, представленные на рисунке к заданию 14.1.А, после: а) удаления автоматически созданных переменных, которые вам не нужны (т.е. переменных **ВероятностьВключения_1_**, **ОбщийВесВыборки_1_** и **ВесВыборки_Оконч_**); б) переименования переменных, которые будут полезны при дальнейшем исследовании (т.е. переменные **РазмерПопуляции**, **РазмерВыборки** и **ВесВыборки**).

Вы можете сохранить файл **ПСВ УЧАЩИХСЯ** в папке **... \МОИРЕШВЫБ** для дальнейшего использования.

(см. окончание)

Задание 14.1 (окончание)

Рисунок к заданию 14.1.А
Данные из файла выборки учащихся

ПСВ УЧАЩИХСЯ.SAV [НаборДанных2] – Редактор статистических данных PASW																	
Файл	Редактировать	Просмотр	Данные	Именование	Анализ	Диаграммы	Параметры	Модули	Окно	Помощь							
3: провинция		1										Вид: 17 и 17 переменных					
	Школы	Учущ	Регион	Провинция	Плотность	Город	Школа	Кол-во классов	Класс	ДКласса	Размер класса	Учащийся	Возраст	Пол	Размер популяции	Размер выборки	Вес выборки
1	1101	1101103	СВ	1	сел.	1	1	2	1	11011	41	3	13	1	27654	400	69,14
2	1101	1101203	СВ	1	сел.	1	1	2	2	11012	48	3	15	1	27654	400	69,14
3	1103	1103218	СВ	1	сел.	1	3	4	2	11032	52	18	13	1	27654	400	69,14
4	1103	1103236	СВ	1	сел.	1	3	4	2	11032	52	36	15	0	27654	400	69,14
5	1104	1104249	СВ	1	сел.	1	4	4	2	11042	54	49	13	0	27654	400	69,14
6	1104	1104337	СВ	1	сел.	1	4	4	3	11043	54	37	15	1	27654	400	69,14
7	1201	1201103	СВ	1	сел.	2	1	2	1	12011	57	3	13	1	27654	400	69,14
8	1201	1201211	СВ	1	сел.	2	1	2	2	12012	52	11	13	1	27654	400	69,14
9	1202	1202322	СВ	1	сел.	2	2	3	3	12023	52	22	14	1	27654	400	69,14
10	1203	1203145	СВ	1	сел.	2	3	3	1	12031	46	45	13	0	27654	400	69,14
11	1203	1203325	СВ	1	сел.	2	3	3	3	12033	54	25	15	0	27654	400	69,14
12	1204	1204130	СВ	1	сел.	2	4	2	1	12041	57	30	13	0	27654	400	69,14
13	1204	1204223	СВ	1	сел.	2	4	2	2	12042	48	23	15	0	27654	400	69,14
14	1301	1301204	СВ	1	сел.	3	1	3	2	13012	52	4	13	0	27654	400	69,14
15	1301	1301206	СВ	1	сел.	3	1	3	2	13012	52	6	14	0	27654	400	69,14
16	1301	1301242	СВ	1	сел.	3	1	3	2	13012	52	42	14	1	27654	400	69,14

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

обратных вероятности выбора, на каждой стадии или этапе и их взаимного умножения. Допустим, на первой стадии формирования двухстадийной кластерной выборки из популяции размером $N_1 = 100$ школ была извлечена простая случайная выборка размером $n_1 = 10$ школ, а на второй стадии из каждой

ТАБЛИЦА 14.1

Стратифицированная простая случайная выборка с равным распределением между стратами

Страта	Размер популяции	Размер выборки	Выборочная доля/ вероятность включения
Городская	$N_1 = 400$	$n_1 = 100$	$\pi_1 = 1/4$
Сельская	$N_2 = 600$	$n_2 = 100$	$\pi_2 = 1/6$
Всего:	$N = 1000$	$n = 200$	

Источник: скомпилировано автором.

школы (кластера) была извлечена простая случайная выборка учащихся размером $n_2 = 30$, причем число элементов в каждом кластере составило $N_2 = 60$ учащихся. В этом случае вероятность выбора на первой стадии равна:

$$\pi_1 = \frac{n_1}{N_1} = \frac{10}{100} = \frac{1}{10},$$

а вероятность выбора на второй стадии:

$$\pi_2 = \frac{n_2}{N_2} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2}.$$

Таким образом, весовой коэффициент для каждого отобранного учащегося будет:

$$w_d = \frac{1}{\pi_1} \times \frac{1}{\pi_2} = 10 \times 2 = 20.$$

В трехстадийном дизайне формирования выборки, использованном при проведении исследования в Сентце (школы, классы и учащиеся, выбранные как не давшие ответы на тест), где вероятность выбора учащегося i на k -й стадии представлена величиной π_{ki} , весовой коэффициент для этого учащегося будет:

$$\begin{aligned} w_{di} &= \frac{1}{\pi_{1i}} \times \frac{1}{\pi_{2i}} \times \frac{1}{\pi_{3i}} \\ &= \text{вес_школы} \times \text{вес_класса} \times \text{вес_учащегося} \\ &= \text{вес_школы} \times \text{вес_класса} \times 1. \end{aligned}$$

Необходимо отметить, что в выборку Сентца, как планировалось изначально, были включены все учащиеся из отобранных классов, поэтому $\text{вес_учащегося} = 1$. В связи с этим может показаться, что дизайн включает только две стадии. Однако важность третьей стадии станет очевидной позже, когда выяснится, что в национальной оценке на самом деле участвовали не все отобранные учащиеся. В этом случае вес третьей стадии

подлежит коррекции с учетом учащихся, не ответивших на все задания теста (см. следующий раздел).

В задании 14.2 рассматривается метод определения весового коэффициента в выборке с вероятностями, пропорциональными размеру (ВПР). В заданиях 14.3 и 14.4 показано, как суммировать результаты тестирования.

Задание 14.2

Высокий коэффициент в выборке школ и классов, сформированной по методу ВПР

В соответствии с двухстадийным дизайном в каждую страту было включено по несколько школ с вероятностью, пропорциональной мере их размера (МР), поэтому каждая отобранная школа имеет собственную вероятность включения в выборку. Чтобы рассчитать эту вероятность, вам потребуются три величины: n_h (число школ, включенных в страту h); z_{hi} (размер школы i из страты h); и Z_h (общая мера размера ($MP_{общ}$) страты h).

Вероятность включения каждой школы составляет:

$$\pi_{1hi} = n_h \times \frac{z_{hi}}{Z_h}.$$

Предположим, что общее число учащихся из провинции 1 составляет $Z_1 = 5565$, а размер выборки по этой провинции составляет $n_1 = 24$. Если МР школы №1101 составляет $z_{1,1101} = 89$ (см. записи 1 и 2 на рисунке к заданию 14.1.А), вероятность выбора этой школы:

$$\pi_{1,1101} = n_1 \times \frac{z_{1,1101}}{Z_1} = 24 \times \frac{89}{5565} = 0,384.$$

Далее из списка подходящих классов было извлечено по одному классу из каждой отобранной школы с равной вероятностью выбора; если школа i из страты h включает M_{hi} классов, то вероятность ее выбора на второй стадии составляет:

$$\pi_{2hi} = \frac{1}{M_{hi}}.$$

Использование команды Complex Samples (Комплексные выборки) программы SPSS для формирования выборок позволяет определить как вероятность выбора, так и весовые коэффициенты (обозначенные в SPSS как sample weights: весовые коэффициенты). Так как в данном случае были сформированы две вложенные выборки, общий весовой коэффициент по школам и классам должен быть рассчитан путем умножения двух компонентов.

(см. окончание)

Задание 14.2 (окончание)

Откройте файл, используя следующие команды:

File – Open – Data – Lookin (Файл – Открыть – Данные – Найти в) ... \МОИРЕШВЫБ\ВЫБОРКА_КЛАССОВ.SAV.

Открыть

Выберите команды **Transform – Compute Variable (Трансформировать – Рассчитать переменную)**. Введите в поле **Numeric expression (Числовое значение)** команду **Вес1*Вес2**. Нажмите **ОК**.

Чтобы изменить формат переменной весовой коэффициент, переключите экран в режим **Variable View (Просмотр переменных)** нажатием на значок в левой нижней части экрана и убедитесь, что формат предусматривает два или три десятичных знака после запятой. Верните экран в режим **Data View (Просмотр данных)** и сохраните файл **ВЫБОРКА_КЛАССОВ**. Данные из файла **ВЫБОРКА_КЛАССОВ**, включая весовой коэффициент в формате, предусматривающем два десятичных знака, представлены на рисунке к заданию 14.2.А.

Вы можете сохранить файл **ВЫБОРКА_КЛАССОВ** в папке **... \МОИРЕШВЫБ** для дальнейшей работы.

Рисунок к заданию 14.2.А
Данные из файла выборки классов

ВЫБОРКА_КЛАССОВ.SAV [НаборДанных3] - Редактор статистических данных PASW																		
Файл	Редактировать	Просмотр	Данные	Изменение	Анализ	Диаграмма	Параметры	Модуль	Окно	Помощь								
3: провинция											Вид: 17 и 17 переменных							
	Школа	Регион	Провинция	Плотность	Город	Школа	Классов	Размер_школы	РАСПРЕД	РазмерПолуплюс	РазмерВыборки1	Вес1	Идеалка	РазмерКласса	РазмерПолуплюс2	РазмерВыборки2	Вес2	Вес_длина
1	1101	СВ	1	сельск	1	1	2	89	24	47	24	2,61	11011	41	2	1	2,00	5,21
2	1103	СВ	1	сел.	1	3	4	221	24	47	24	1,05	11032	52	4	1	4,00	4,20
3	1104	СВ	1	сел.	1	4	4	214	24	47	24	1,08	11041	56	4	1	4,00	4,33
4	1202	СВ	1	сел.	2	2	3	153	24	47	24	1,52	12023	52	3	1	3,00	4,55
5	1203	СВ	1	сел.	2	3	3	146	24	47	24	1,59	12033	54	3	1	3,00	4,76
6	1301	СВ	1	сел.	3	1	3	143	24	47	24	1,62	13011	49	3	1	3,00	4,86
7	1403	СВ	1	город.	4	3	4	144	24	47	24	1,61	14033	35	4	1	4,00	6,44
8	1404	СВ	1	город.	4	4	4	130	24	47	24	1,78	14043	36	4	1	4,00	7,13
9	1407	СВ	1	город.	4	7	4	146	24	47	24	1,59	14072	31	4	1	4,00	6,35
10	1409	СВ	1	город.	4	9	3	107	24	47	24	2,17	14092	27	3	1	3,00	6,50
11	1411	СВ	1	город.	4	11	3	112	24	47	24	2,07	14111	37	3	1	3,00	6,21
12	1413	СВ	1	город.	4	13	4	152	24	47	24	1,53	14132	37	4	1	4,00	6,10
13	1415	СВ	1	город.	4	15	4	142	24	47	24	1,63	14154	30	4	1	4,00	6,53
14	1417	СВ	1	город.	4	17	4	155	24	47	24	1,50	14171	43	4	1	4,00	5,98
15	1502	СВ	1	город.	5	2	3	113	24	47	24	2,05	15023	26	3	1	3,00	6,16
16	1504	СВ	1	город.	5	4	3	84	24	47	24	2,76	15042	26	3	1	3,00	8,28
17	1506	СВ	1	город.	5	6	4	165	24	47	24	1,41	15063	43	4	1	4,00	5,62

Задание 14.3**Суммирование результатов тестирования
в простой случайной выборке из 400 учащихся**

Вымышленные результаты тестирования всех учащихся 8-х классов представлены в файле ... \ОСНОВНЫЕ ФАЙЛЫ\ОТВЕТЫ. (В реальной жизни их вводят после предъявления тестов и чистки данных, а иногда – после определения начальных весовых коэффициентов.) На следующем шаге вы приводите файл с данными по 400 отобранным учащимся в соответствие с файлом с результатами тестирования этих учащихся. Опять же вы должны упорядочить и объединить эти файлы.

1. Откройте и упорядочите файл **ОТВЕТЫ**, используя следующие команды:

File – Open – Data – Look in (Файл – Открыть – Данные – Найти в)

... \ОСНОВНЫЕ ФАЙЛЫ\ОТВЕТЫ.SAV.

Открыть

Выберите команды **Data – Sortcases (Данные – Сортировать)** и перенесите переменную **IDучащ** в поле **Sort by (Сортировать по)**. Нажмите **OK**.

2. Откройте и упорядочите файл с простой случайной выборкой учащихся, выполнив те же процедуры:

File – Open – Data – Look in (Файл – Открыть – Данные – Найти в)

... \МОИРЕШВЫБ\ПСВ УЧАЩИХСЯ.SAV.

Открыть

Выберите команды **Data – Sortcases (Данные – Сортировать)** и перенесите переменную **IDучащ** в поле **Sort by (Сортировать по)**. Нажмите **OK**.

3. Объедините ответы и выборку учащихся. Удалите некоторые лишние переменные и сохраните только записи, связанные с выборкой. (В реальной жизни эти действия могут осуществляться на этапе сбора и ввода данных.)

Выведите на экран файл **ОТВЕТЫ**. Выберите команды **Data – Merge files – Add variables (Данные – Объединить файлы – Ввести переменные)**.

В окне **Open dataset (Открыть набор данных)** выберите файл **ПСВ УЧАЩИХСЯ** и нажмите **Continue (Далее)**. Щелкните по значку **Match cases on key variables...** (**Согласовать по ключевым переменным...**) и перенесите переменную **IDучащ** из поля **Excluded variables (Исключенные переменные)** в поле **Key variables (Ключевые переменные)**.

Щелкните по значку **Non-active data set is keyed table (Неактивный набор данных является включенной таблицей)**. Теперь нажмите **OK** и снова нажмите **OK**.

Теперь переменные **РазмерПопуляции**, **РазмерВыборки** и **ВесВыборки** отображаются как переменные набора данных **ОТВЕТЫ**. Большинство записей имеет пустые ячейки. Сохраните записи только по 400 учащимся выборки, сформированной методом ПСВ, а не по всем учащимся.

(см. окончание)

Задание 14.3 (окончание)

Используйте следующие команды: **Data – Select Cases – Use filter variable (Данные – Выбрать – Использовать фильтр переменных)**.

Переместите переменную **РазмерПопуляции** в поле **Use filter variable (Использовать фильтр переменных)**. Щелкните по значку **Copy selected cases...** (Копировать выбранные записи...). В поле **Data set name (Имя набора данных)** наберите **ОтветыПСВ** и нажмите ОК.

Закройте файл **ОТВЕТЫ**, не сохраняя его. Выведите на экран файл **ОтветыПСВ** и сохраните его как ... \МОИРЕШВЫБ\ОтветыПСВ.SAV.

На рисунке к заданию 14.3.А представлен сохраненный файл с данными по трем учащимся, включая фрагмент результатов тестирования, готовых к взвешиванию и оцениванию, по выборке, включающей 400 учащихся. Переменные могут отображаться на вашем экране в другом порядке. Обратите внимание на переменную **Статус**, указывающую на статус учащегося в момент тестирования. Прокрутите файл вниз и заметьте для себя, что некоторые учащиеся не находились в школе в день тестирования, а некоторые выбыли из школы (или перешли в другую школу) после того, как список учащихся школы был составлен. Прогулы, отчисления и переходы в другие школы являются типичными проблемами исследований по национальной оценке.

Рисунок к заданию 14.3.А
Фрагмент результатов тестирования учащихся,
включенных в выборку

ОтветыПСВ.SAV [НаборДанных41] - Редактор статистических данных PASW																			
Файл	Редактировать	Просмотр	Данные										Из-мен-ние	Анализ	Диаграм-мы	Параметры	Мо-дули	Окно	Помощь
14: класс		2															Вид: перемен-ная 23из		
	IDшколы	IDучащ	Регион	Провинция	Плотность	Город	Школа	Кол-во классов	Класс	Колучащ	Учащийся	Возраст	Пол	Сотж	Геогр	Матем			
1	1101	1101103	СВ	1	сел.	1	1	2	1	41	3	13	1	2	106	221			
2	1101	1101203	СВ	1	сел.	1	1	2	2	48	3	15	1	3	108	228			
3	1103	1103218	СВ	1	сел.	1	3	4	2	52	18	13	1	1	103	216			
<i>продолжение</i>																			
	Гражд-право	Язык	Статус	iКласса	РазмерПопуля-ции	РазмерВы-борки	ВесВы-борки												
1	58	195	участ-ник	11011	27654	400	69,14												
2	134	214	участ-ник	11012	27654	400	69,14												
3	131	212	участ-ник	11032	27654	400	69,14												

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

Задание 14.4**Суммирование результатов тестирования для дизайна выборки по методу ВПП**

Процедура суммирования результатов тестирования для дизайна ВПП подобна процедуре объединения результатов тестирования для метода ПСВ из 400 учащихся. Но в данном случае особую важность представляет последовательность формирования выборки: сначала были извлечены школы, потом – классы, а затем – учащиеся. Это задание имеет отношение к действиям по сбору данных при реальном проведении национальной оценки. Сначала вы должны открыть файл со всеми ответами, содержащий данные по 27 654 учащимся 8-х классов. Затем эти ответы необходимо согласовать с данными по учащимся (включенным в выборку) из отобранных классов; согласованные записи должны быть сохранены.

1. Откройте и упорядочите файл **ОТВЕТЫ** с помощью следующих команд:

File – Open – Data – Look in (Файл – Открыть – Данные – Найти в)

... \ОСНОВНЫЕ ФАЙЛЫ\ОТВЕТЫ.SAV.

Открыть

Выберите команды **Data – Sortcases (Данные – Сортировать)** и перенесите переменную **IDучащ** в поле **Sort by (Сортировать по)**. Нажмите **ОК**.

2. Откройте и упорядочите файл с выборкой из 120 классов, используя следующие команды:

File – Open – Data – Look in (Файл – Открыть – Данные – Найти в)

... \МОИРЕШВЫБ\ВЫБОРКА_КЛАССОВ.SAV.

Открыть

Выберите команды **Data – Sortcases (Данные – Сортировать)** и перенесите переменные **IDшколы** и **IDкласса** в поле **Sort by (Сортировать по)**. Нажмите **ОК**.

3. Объедините ответы и выборку классов. Удалите лишние переменные и сохраните только записи по выборке.

Выведите на экран файл **ОТВЕТЫ**. Выберите команды **Data – Merge files – Add variables (Данные – Объединить файлы – Ввести переменные)**.

В окне **Open data set (Открыть набор данных)** выберите файл **ВЫБОРКА_КЛАССОВ** и нажмите **Continue (Далее)**.

Щелкните по значку **Match cases on key variables... (Согласовать по ключевым переменным...)**.

Перенесите переменные **IDшколы** и **IDкласса** из поля **Excluded variables (Исключенные переменные)** в поле **Key variables (Ключевые переменные)**. Щелкните по значку **Non-active data set is keyed table (Неактивный**

(см. продолжение)

Задание 14.4 (продолжение)

набор данных является включенной таблицей). Нажмите **ОК** и снова нажмите **ОК**.

Теперь переменные по размеру популяции, размеру выборки и весам отображаются в файле с ответами. Сохраните записи по выборке с помощью команд **Data – Select Cases (Данные – Выбрать записи)**.

Переместите переменную **Весовой коэффициент** в поле **Use filter variable (Использовать фильтр переменных)**. Щелкните по значку **Copy selected cases... (Копировать выбранные записи...)**, введите в окне **Data set name (Имя набора данных)** имя **ОтветыВВП** и нажмите **ОК**.

Выведите на экран набор данных **ОтветыВВП** и щелкните по значку **Variable View (Просмотр переменных)**. Следующие ниже переменные не нужны и могут быть удалены: **колклассов**, **размер_класса**, **размер_школы**, **распред**.

Сохраните файл под именем ...**МОИРЕШВЫБ\ОтветыВВП.SAV**.

На рисунке к заданию 14.4.A приведена выдержка из результатов тестирования по двухстадийной простой случайной выборке методом ВВП.

Рисунок к заданию 14.4.A
Фрагмент результатов тестирования
по двухстадийной случайной выборке

ОТВЕТЫ.SAV [НаборДанных6] - Редактор статистических данных PASW																	
Файл	Редактировать		Просмотр	Данные	Изменение	Анализ	Диаграмма	Параметры	Модули	Окно	Помощь						
1: вес дизайна			5,21057415730337														
	IDшколы	IDучащ	Регион	Провинция	Плотность	Город	Школа	Класс	Идкласса	Учащийся	Возраст	Пол	Соцк	Геогр	Матем	Граждправ	Язык
1	1101	1101101	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	1	14	1	2	103	208	111	2...
2	1101	1101102	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	2	13	0	3	104	198	101	2...
3	1101	1101103	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	3	13	1	2	106	221	58	2...
4	1101	1101104	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	4	13	0	3	92	207	98	2...
5	1101	1101105	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	5	13	0	3	98	187	108	2...
6	1101	1101106	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	6	13	0	1	105	188	105	2...
7	1101	1101107	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	7	14	0	3	86	203	105	2...
8	1101	1101108	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	8	14	0	1	108	205	124	2...
9	1101	1101109	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	9	13	0	3	77	213	110	2...
10	1101	1101110	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	10	15	1	1	81	200	88	2...
11	1101	1101111	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	11	14	1	1	97	215	101	2...
12	1101	1101112	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	12	13	1	2	100	219	59	2...

(см. окончание)

Задание 14.4 (окончание)

13	1101	1101113	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	13	13	0	3	110	193	93	2...
14	1101	1101114	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	14	15	1	2	112	207	66	2...
15	1101	1101115	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	15	15	1	1	95	220	117	2...
16	1101	1101116	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	16	13	0	3	115	195	112	2...

*продолжение***ОТВЕТЫ.SAV [НаборДанных6] - Редактор статистических данных PASW**

Файл	Редактирование	Пресмотр	Данные	Исчисление	Анализ	Диагностика	Параметры	Модуль	Окно	Помощь
1: вес дизайна		5,21057415730337								
Случае	РазмерПузыри1	РазмерБорки1	Вес1	РазмерПузыри2	РазмерБорки2	Вес2	ВесДизайна			
1	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
2	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
3	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
4	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
5	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
6	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
7	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
8	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
9	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
10	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
11	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
12	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
13	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
14	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
15	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		
16	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21		

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

Закройте все открытые файлы данных, не сохраняя их.

**ПОДБОР ВЫБОРОЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ
ДЛЯ ПРОПУСКОВ В ОТВЕТАХ**

На результатах любых исследований негативно сказывается отсутствие ответов, которое возникает в случаях, когда вся или некоторая информация, запрашиваемая по элементам выборки, по тем или иным причинам оказывается недоступной. Ситуация с отсутствием ответов может возникнуть, когда школа или учащиеся отказываются участвовать в тестировании.

нии, если школа не может быть установлена, если учащиеся отсутствуют или если полученная информация непригодна для использования. Простейший способ решить эту ситуацию, связанную с отсутствием ответов, заключается в ее игнорировании. Однако отсутствие компенсирующих мер по элементам выборки, для которых не была получена информация, приводит к систематическим ошибкам оценивания. К примеру, это может привести к завышенной или заниженной оценке среднего уровня достижений учащихся, размеру национальной популяции учащихся, числящихся в школах, или численности преподавательского состава.

Самый распространенный способ работы с общей совокупностью отсутствующих ответов заключается в коррекции весовых коэффициентов, в предположении о том, что общая совокупность элементов включает в себя как элементы с ответами, так и элементы без ответов. Эта коррекция является обоснованной, если признать, что с точки зрения измеренных характеристик элементы с отсутствующими ответами подобны респондентам. В этом случае весовые коэффициенты для элементов с отсутствующими ответами перераспределяются между элементам выборки, для которых есть ответы на тесты. Этот шаг часто осуществляется путем использования корректирующего коэффициента на отсутствие ответов. Чтобы определить весовые коэффициенты, скорректированные на отсутствие ответов, значение этого коэффициента умножают на весовой коэффициент, как показано в приведенном ниже примере.

Корректирующий коэффициент на отсутствие ответов обычно определяется путем деления суммы выборочных весов начальной выборки на сумму весов элементов выборки, давших ответы.

Команда по формированию выборки должна получить консультацию у лиц, ответственных за проведение тестирования, и определить число элементов с отсутствующими ответами в каждой школе. Данные по отсутствию ответов должны содер-

жаться в таких записях, как форма наблюдения за учащимися (см. дополнительный материал 4.1). Команда по формированию выборки может использовать эту информацию, чтобы определить величину соответствующих корректирующих коэффициентов.

Предположим, из класса размером $N = 40$ учащихся была извлечена простая случайная выборка размером $n = 20$ учащихся. Число элементов выборки, давших ответы, обозначено символом n_r . В начальной целевой выборке, включающей 20 учащихся, только $n_r = 16$ учащихся заполнили тесты. Чтобы определить весовой коэффициент и корректирующие веса для элементов с отсутствующими ответами, следует выполнить следующие шаги.

Во-первых, вычислить вероятность включения элемента в выборку для простой случайной выборки:

$$\pi = \frac{n}{N} = \frac{20}{40} = \frac{1}{2}.$$

Таким образом, весовой коэффициент каждого элемента выборки будет $w_d = 2$.

Во-вторых, вычислить корректирующий коэффициент для отсутствующих ответов. Так как только $n_r = 16$ учащихся из отобранных $n = 20$ учащихся предоставили всю необходимую информацию, окончательный размер выборки составил 16 элементов. Если признать, что элементы выборки могут включать тех, кто дал ответы, так и тех, кто не дал ответы, корректирующий коэффициент будет:

$$A = \frac{\sum_{\text{выборка}} w_d}{\sum_{\text{респонденты}} w_d} = \frac{20 \times 2}{16 \times 2} = 1,25.$$

И в-третьих, следует определить вес, скорректированный для отсутствующих ответов. Весовой коэффициент, скорректированный с учетом отсутствия ответов, или w_m , вычисляется

путем умножения значения весового коэффициента на корректирующий коэффициент для отсутствующих ответов:

$$w_{nr} = w_d A = 2 \times 1,25 = 2,5.$$

Теперь каждый элемент выборки представлен 2,5 учащимися в национальной оценке (по сравнению с 2,0 учащимися, которые следовало бы отобрать, если все учащиеся дали ответы). Итак, каждому элементу в файле данных должен быть присвоен окончательный вес 2,5.

Задание 14.5 включено в материал данной книги в целях обучения. В этом примере представлен способ решения проблемы определения весов учащихся, включенных в выборку, но не участвовавших в национальной оценке.

Если исходить из того, что все элементы с отсутствующими ответами национальной оценки подобны друг другу с точки зрения характеристик, измеренных в ходе проведения оценки, ко всем группам участников исследования может быть применен один и тот же корректирующий коэффициент для отсутствующих ответов. Однако часто существуют веские основания для того, чтобы признать, что подгруппы отличаются друг от друга по возможностям предоставления ответов и по своим характеристикам. К примеру, учащиеся сельских школ могут не присутствовать в школах чаще, чем учащиеся городских школ, или процент участников исследования для мальчиков и девочек может различаться. Применение одного и того же корректирующего коэффициента ко всем элементам выборки может привести к возникновению систематической ошибки результатов. В подобных случаях к каждой страте должна быть применена отдельная коррекция для отсутствующих ответов.

В приведенном ниже примере рассматривается ситуация, когда процент ответивших среди сельских и городских учащихся (к примеру, при предъявлении теста по математике) значительно различается; это создает необходимость в про-

Задание 14.5**Коррекция весов на отсутствие ответов в простой случайной выборке из 400 учащихся**

Некоторые учащиеся выборки из 400 объектов, извлеченные из фрейма в соответствии с дизайном, не были протестированы. Команда по формированию выборки должна принять во внимание отсутствие ответов. Она должна рассмотреть два различных вида учащихся, не участвовавших в тестировании.

Во-первых, некоторые учащиеся не могут принять участие в тестировании в связи с тем, что они покинули класс (или школу) навсегда. В файлах данных им будет присвоен статус «Выбыл» или «Больше не обучается в школе». В данном случае некоторые исследователи могут настаивать на том, чтобы оставить их во фрейме, не меняя весов, но присвоив им результат тестирования 0. Это может рассматриваться как еще более серьезное упущение, чем использование устаревшего фрейма. В результате учащиеся, которые относились к популяции в момент создания фрейма, на момент оценивания уже не являлись членами популяции, которая на самом деле должна была быть оценена. Однако распространенной практикой является установление нулевого веса для выбывших учащихся с последующим удалением их из базы данных. Согласно этой стратегии, учащийся просто перешел в другую школу и все еще имеет шанс участвовать в оценке или его представляет другой элемент выборки. При этом веса учащихся, участвующих в оценке, не подвергаются коррекции.

Во-вторых, некоторые учащиеся могут отсутствовать временно в связи с болезнью, необходимостью оказания помощи родителям или по каким-либо другим причинам. Этих учащихся, которым был присвоен статус «Отсутствующий», можно рассматривать как действительные элементы выборки с отсутствующими ответами. Они все еще находятся в популяции и могут быть протестированы на другой день. Их можно считать случайно отсутствующими. Таким образом, для весовых коэффициентов остальных объектов выборки (включая тех, кто покинул школу навсегда, или выбывших) должна быть назначена коррекция на отсутствие ответов (так как они находятся во фрейме, а в момент определения весовых коэффициентов они являлись членами популяции). Позже, когда оценки по популяции исследования будут определены, элементы с отсутствующими ответами выборки (отсутствующие, выбывшие учащиеся и т.п.) будут отфильтрованы.

Команда по формированию выборки должна получить от команды по сбору данных информацию о статусах участия отобранных учащихся (участвовал, отсутствовал, выбыл или любой другой статус, присваиваемый по мере необходимости) по каждой участвующей школе и учащемуся. Эта инфор-

(см. продолжение)

Задание 14.5 (продолжение)

мация должна быть записана и прикреплена к файлу выборки с помощью процедур, описанных ниже.

Ответы учащихся и их весовые коэффициенты в ПСВ сохранены в файле ... \МОИРЕШВЫБ\ОТВЕТЫПСВ. Переменная **СТАТУС** указывает на учащихся, у которых отсутствуют ответы. Переменная **ОТВ** создается в качестве указателя на полученные или отсутствующие ответы. Так как в ПСВ не используется информация по школам или классам, оцениванию и сравнению с запланированным размером выборки подлежат только записи этого файла. Веса учащихся, включенных в выборку, должны быть скорректированы в соответствии со статусом участия, а данные по окончательным весам должны быть сохранены в файле ... \МОИРЕШВЫБ\ОТВЕТЫПСВ для дальнейшего использования.

1. Откройте файл **ОТВЕТЫПСВ**, выполнив следующие команды:

File – Open – Data – Look in (Файл – Открыть – Данные – Найти в)
... \МОИРЕШВЫБ\ОТВЕТЫПСВ.SAV.

Открыть

2. Создайте метку для получения ответов и подсчитайте количество записей по отвечавшим участникам. Выберите команды **Transform – Recode into Different Variables... (Трансформировать – Кодировать как разные переменные...)**. Затем перенесите переменную **СТАТУС** в окно **Input Variable (Входная переменная)**. В поле **Output Variable Name (Имя выходной переменной)** введите имя **ОТВ**.

При желании вы можете ввести в поле Метка развернутое название. Щелкните по значку **Change (Изменить)**. Щелкните по значку **Old and New Values (Старое и новое значение)**. В поле **Old Value (Старое значение)** щелкните по значку **Value (Значение)** и укажите **отсутствует** с учетом верхнего и нижнего регистра.

В поле **New Value (Новое значение)** введите число **0**. Нажмите **Add (Добавить)**. В окне **Old Value (Старое значение)** щелкните по значку **All other values (Все остальные значения)**, расположенному в нижней части экрана. В поле **New Value (Новое значение)** введите число **1** и нажмите **Add (Добавить)**. Теперь нажмите **Continue (Продолжить)** и **ОК**.

Выберите в меню команды **Data – Aggregate (Данные – Агрегировать)**. Перенесите переменную **ОТВ** в поле **Break variable (Разбить переменную)**. Щелкните по значку **Number of cases (Число записей)** под надписью **Aggregated variables (Агрегированные переменные)**. Вместо имени **N_BREAK** укажите имя **ДЕЙСТВВЫБ** (действительная выборка).

(см. продолжение)

Задание 14.5 (продолжение)

В окне **Save (Сохранить)** щелкните по значку **Add aggregated variables to active dataset (Добавить агрегированные переменные в активный набор данных)**. В окне **Options (Опции)** щелкните по значку **Sort file before aggregating (Упорядочить файл до агрегирования)** и нажмите **ОК**.

Заметьте, что под заголовком **ДЕЙСТВВЫБ** указано число **19**, а **ОТВ** равно **0**. Это означает, что 19 членов выборки были с отсутствующими ответами в выборке из 400 учащихся.

3. Определите корректирующий коэффициент для отсутствующих ответов (**ПКНО**) и оценки весовых коэффициентов. Выберите в меню команды **Transform – Compute Variable (Трансформировать – Рассчитать переменную)**. В строке **Target Variable (Целевая переменная)** укажите имя **ПКНО**. В поле **Numeric expression (Числовое значение)** введите формулу **РазмерВыборки/ДЕЙСТВВЫБ**.

Щелкните по значку **If... (Если...)**. Щелкните по значку **Include if case satisfies condition (Включить, если наблюдение соответствует условию)**. Введите в поле формулу **ОТВ=1**, нажмите **Continue (Далее)** и **ОК**.

Снова выберите в меню команды **Transform – Compute Variable (Трансформировать – Рассчитать переменную)**. В поле **Target Variable (Целевая переменная)** введите имя **ПКНО**. В поле **Numeric expression (Числовое выражение)** введите число **0**.

Щелкните по значку **If... (Если...)**. Щелкните по значку **Include if cases atisfies condition (Включить, если наблюдение соответствует условию)**. Введите формулу **ОТВ=0**. Нажмите **Continue (Далее)**, **ОК** и снова **ОК**.

Снова выберите в меню команды **Transform – Compute Variable (Трансформировать – Рассчитать переменную)**, чтобы проверить вес оценки. В поле **Target Variable (Целевая переменная)** введите имя **ОКОНЧ-ВЕС**. В поле **Numeric expression (Числовое значение)** введите формулу **ВесВыборки*ПКНО**.

Щелкните по значку **If... (Если...)**. Щелкните по значку **Include all cases (Включить все наблюдения)**. Нажмите **Continue (Далее)**. Нажмите **ОК**.

Теперь вы видите, что окончательная оценка весового коэффициента равна 0 для отсутствующих учащихся и около 72,6 (в зависимости от числа отсутствующих участников выборки) – для учащихся, участвовавших в оценке, и выбывших учащихся.

Если коррекция на отсутствие ответов и окончательный вес отображаются в виде целых чисел, вы можете изменить количество отображаемых десятичных знаков, щелкнув по кнопке **Variable View (Просмотр переменной)** и изменив формат. Теперь каждый респондент представляет 72,6 учащихся.

(см. окончание)

Задание 14.5 (окончание)

Сохраните файл под именем ...**МОИРЕШВЫБ\ОтвПСВокончВЕС.SAV**. Позже этот файл будет использоваться для определения оценок. Закройте все открытые файлы данных, не сохраняя их.

ведении отдельной коррекции для отсутствующих ответов по этим наборам данных. При проведении национальной оценки были сформированы две выборки размером по 100 учащихся, представляющих городскую и сельскую популяции, однако лишь $n_{r,1} = 85$ учащихся городской страты и $n_{r,2} = 70$ учащихся сельской страты заполнили тест по математике (таблица 14.2).

Действия, которые были предприняты для определения корректирующих коэффициентов для отсутствующих ответов, привели к следующим результатам:

- Весовой коэффициент каждой городской страты составил $w_{d,1} = 4$, а весовой коэффициент каждой сельской страты составил $w_{d,2} = 6$.
- Корректирующие коэффициенты для отсутствующих ответов в каждой страте были рассчитаны следующим образом:

Страта 1 (городская):

$$A_1 = \frac{100 \times 4}{85 \times 4} = 1,177.$$

Страта 2 (сельская):

$$A_{12} = \frac{100 \times 6}{70 \times 6} = 1,428.$$

Вес каждой страты, скорректированный на отсутствие ответов, определяемый путем умножения величины весового коэффициента на корректирующий коэффициент для отсутствующих ответов, составил:

Страта 1 (городская):

$$w_{nr,1} = w_{d,1}A_1 = 4 \times 1,177 = 4,706.$$

Страта 2 (сельская):

$$w_{nr,2} = w_{d,2}A_2 = 6 \times 1,428 = 8,571.$$

Таким образом, окончательный вес для каждого участника в городской страте в файле выборки составил 4,706, а окончательный вес для каждого участника в сельской страте – 8,571 (табл. 14.3). Иными словами, каждый городской учащийся, участвовавший в оценке, представлял около 4,7 городских учащихся, тогда как каждый сельский респондент – около 8,6 учащихся.

ТАБЛИЦА 14.2

**Стратифицированная простая случайная выборка:
городская и сельская популяции, размеры выборок и число ответивших**

Страта	Размер популяции	Размер выборки	Число респондентов
Городская	$N_1 = 400$	$n_1 = 100$	$n_{r,1} = 85$
Сельская	$N_2 = 600$	$n_2 = 100$	$n_{r,2} = 70$

Источник: скомпилировано автором.

ТАБЛИЦА 14.3

**Стратифицированная простая случайная выборка:
городская и сельская популяции, размеры выборок, число ответивших
и вес, скорректированный на отсутствие ответов**

Страта	Размер популяции	Размер выборки	Число респондентов	Весовой коэффициент	Скорректированный вес
Городская	$N_1 = 400$	$n_1 = 100$	$n_{r,1} = 85$	4	4,706
Сельская	$N_2 = 600$	$N_2 = 100$	$n_{r,2} = 70$	6	8,571

Источник: скомпилировано автором.

В некоторых случаях коррекция на отсутствие ответов в классах должна или может быть проведена путем использования других переменных, а не тех, которые были употреблены для стратификации; к примеру, если процент ответивших среди мальчиков обычно ниже процента ответивших среди девочек, коррекция на отсутствие ответов на основании урбанизации может оказаться не столь эффективной, как коррекция по гендерному признаку. Конечно, такая коррекция требует того, чтобы списки учащихся отобранных классов содержали гендерную информацию. Обращение за консультацией к специалисту по анализу статистики может быть разумной мерой, так как подобные коррекции могут оказаться более сложными, чем кажется, и могут повлиять на метод вычисления повторных весов для увеличения размера выборки (см. главу 16).

При определении корректирующего коэффициента на отсутствие ответов может выясниться, что важно принять во внимание тот факт, что некоторые элементы выборки (учащиеся) могут оказаться не входящими в область охвата (т.е. не являющимися частью целевой популяции). К примеру, ребенок с ограниченными способностями к обучению может посещать обычный класс в связи с государственной политикой десегрегации школ. Однако этот ребенок должен быть исключен из программы национальной оценки, так как он проходит сокращенную или упрощенную программу обучения и не является частью целевой популяции. Вычисление корректирующего коэффициента для отсутствующих ответов должно быть основано на элементах выборки, входящих в область охвата выборки, так как элементы, находящиеся вне допустимой области, как правило, представляют другие элементы фрейма. В предыдущем примере было принято, что все отсутствующие элементы выборки входят в ее область охвата.

Коррекция на отсутствие ответов должна проводиться отдельно для групп участников исследования, подобных друг другу, где каждая группа участников представляет также тех,

у кого отсутствуют ответы в данной группе. Команда по формированию выборки должна обратиться к специалисту по выборкам за помощью в идентификации групп участников, наиболее подходящих для специального оценивания

В задании 14.6 представлен метод расчета коррекции весов для выборки, сформированной по методу ВПР

Задание 14.6

Коррекция весов на отсутствие ответов в выборке ВПР

При определении весовых коэффициентов для национальной оценки в Сентце, в которой был использован двухстадийный дизайн ВПР, было признано, что все отобранные школы и классы являются участниками тестирования. На практике ситуация может оказаться совершенно иной, поэтому может возникнуть потребность в дополнительной коррекции весовых коэффициентов, чтобы участвующие в выборке школы учитывали школы, не предоставившие ответы на тесты.

Как и в примере с ПСВ, в данном случае необходимо принять во внимание возможность отсутствия ответов среди отобранных классов. Опять же здесь необходимо провести различия между выбывшими учащимися, оставленными в файле с результатами тестирования, равными нулю, и временно отсутствовавшими учащимися, считающимися как не выполнившие тесты.

Весы остальных учащихся классов должны быть скорректированы по стандартной процедуре. Коррекция осуществляется так же, как и в случае с ПСВ, однако в данной ситуации при проведении расчетов необходимо принять во внимание классы.

1. Выясните, какие группы участников тестирования больше всего подходят для коррекции. К примеру, если предполагается, что результаты тестирования или доли ответивших среди мальчиков и девочек или среди учащихся городских и сельских школ существенно различаются, при проведении коррекции на отсутствие ответов следует рассматривать именно эти категории. В данном случае быстрая проверка результатов показала, что эти факторы не представляют особой важности. Таким образом, коррекция на отсутствие ответов будет осуществляться в пределах каждого класса. К примеру, если в классе изначально присутствовало 42 учащихся, но один учащийся ушел из школы, а трое временно отсутствовали, то начальный вес должен быть скорректирован следующим образом: $42/(42 - 3) = 42/39 = 1,0769$; для уча-

(см. продолжение)

Задание 14.6 (продолжение)

щегося, ушедшего из школы, должен быть сохранен первоначальный вес, принимающий во внимание других учащихся, покинувших школу.

Файл ... \МОИРЕШВЫБ\ОТВЕТЫВПР.SAV содержит ответы и весовые коэффициенты для двухстадийной выборки учащихся. Процесс подсчета корректирующих коэффициентов для отсутствующих ответов идентичен процессу, примененному ранее к простой случайной выборке. Ответы должны быть подсчитаны по классам и школам, поэтому инструкции, приведенные ниже, будут отражать иерархию выборки. При отсутствии какой-либо информации, указывающей на то, что отсутствие ответов совершенно однородно по всей популяции, корректировки рекомендуется проводить на местном, а не на общем уровне.

Выполните перечисленные ниже шаги, чтобы: а) открыть нужный файл с ответами; б) определить размер выборки на последней стадии формирования выборки (размер класса), а также число участников тестирования; в) вычислить корректирующий коэффициент для отсутствующих ответов на уровне классов, а также окончательные веса.

1. Откройте файл **ОтветыВПР**, используя следующие команды:

File – Open – Data – Lookin (Файл – Открыть – Данные – Найти в)

... \МОИРЕШВЫБ\ОТВЕТЫПСВ.SAV.

Открыть

2. Создайте метку для получения ответов и определите количество записей участников^а. Для этого выберите команды: **Transform – Recode into Different Variables...** (**Трансформировать – Кодировать как разные переменные...**). Перенесите переменную **СТАТУС** в поле **Input Variable (Входная переменная)**. В поле **Output Variable Name (Имя выходной переменной)** укажите имя **ОТВ**.

При желании вы можете ввести метку. Щелкните по значку **Change (Изменить)**. Щелкните по значку **Old Value (Старое значение)**, затем – по значку **Value (Значение)** и наберите **отсутствует** с учетом верхнего и нижнего регистра. В поле **New Value (Новое значение)** введите число **0**. Щелкните по значку **Add (Добавить)**.

В окне **Old Value (Старое значение)** щелкните по значку **All other values (Все остальные значения)**, расположенному в нижней части экрана. В поле **New Value (Новое значение)** укажите число **1**. Нажмите **Add (Добавить)**. Нажмите **Continue (Продолжить)**. Нажмите **OK**.

Выберите команды **Data – Aggregate (Данные – Агрегировать)**. Перенесите переменные **IDшколы** и **IDкласса** в поле **Break variable (Разбить переменную)**. В окне **Aggregated variables (Агрегированные переменные)**

(см. продолжение)

Задание 14.6 (продолжение)

ные) щелкните по значку **Number of cases (Количество записей)**. Вместо имени **N_BREAK** введите имя **РАЗМЕР_КЛАССА**.

В окне **Save (Сохранить)** щелкните по значку **Add aggregated variables to active dataset (Добавить агрегированные переменные в активный набор данных)**.

В окне **Options (Опции)** щелкните по значку **Sort file before aggregating (Упорядочить файл до агрегирования)**. Нажмите **ОК**.

Снова выберите команды **Data – Aggregate (Данные – Агрегировать)**. Перенесите переменную **ОТВ** в поле **Break variable (Разбить переменную)** и добавьте ее к переменным **IDшколы** и **IDкласса**, которые все еще отображаются в диалоговом окне предыдущего шага.

В окне **Aggregated variables (Агрегированные переменные)** щелкните по значку **Number of cases (Число записей)**. Вместо имени **N_BREAK** введите имя **ОТВ_КЛАССА**, чтобы указать на число респондентов.

В окне **Save (Сохранить)** щелкните по значку **Add aggregated variables to active dataset (Добавить агрегированные переменные в активный набор данных)**.

В окне **Options (Опции)** щелкните по значку **Sort file before aggregating (Упорядочить файл до агрегирования)**. Нажмите **ОК**.

3. Определите корректирующий коэффициент для отсутствующих ответов (**ПКНО**). Выберите команды **Transform – Compute Variable (Трансформировать – Рассчитать переменную)**. В поле **Target Variable (Целевая переменная)** введите имя **ПКНО**. В поле **Numeric expression (Числовое значение)** введите формулу **РАЗМЕР_КЛАССА/ОТВ_КЛАССА**.

Щелкните по значку **If... (Если...)**. Щелкните по значку **Include if case satisfies condition (Включить, если наблюдение соответствует условию)**. Введите формулу **ОТВ = 1**. Нажмите **Далее**. Нажмите **ОК**.

Выберите команды **Transform – Compute Variable (Трансформировать – Рассчитать переменную)**. В поле **Target Variable (Целевая переменная)** введите имя **ПКНО**. В поле **Numeric expression (Числовое выражение)** введите число **0**.

Щелкните по значку **If... (Если...)**. Щелкните по значку **Include if case satisfies condition (Включить, если наблюдение соответствует условию)**. Введите формулу **ОТВ=0**. Нажмите **Continue (Далее)**. Нажмите **ОК**. Снова нажмите **ОК**.

4. Определите окончательный оценочный вес. Выберите в меню команды **Transform – Compute Variable (Трансформировать – Рассчитать пере-**

(см. продолжение)

Задание 14.6 (продолжение)

менную). В поле **Numeric expression (Числовое выражение)** введите формулу **ВесДизайна*ПКНО**.

Щелкните по значку **If... (Если...)**. Щелкните по значку **Include all cases (Включить все наблюдения)**. Нажмите **Continue (Далее)**. Нажмите **OK**.

Сохраните результаты коррекции весовых коэффициентов для отсутствующих ответов в файле ...**МОИРЕШВЫБ\ОТВ2ВПРОКОНЧВЕС** для дальнейшего использования.

В рисунке к заданию 14.6.А представлен фрагмент данных по выборке ВПР с коррекцией окончательных весов и окончательными весами в последних двух столбцах.

Рисунок к заданию 14.6.А

Фрагмент файла данных с выборкой по методу ВПР

ОТВ2ВПРОКОНЧВЕС.SAV [НаборДанных1] - Редактор статистических данных PASW																	
Файл	Редактировать	Просмотр	Данные	Изменить	Анализ	Диаграммы	Параметры	Модули	Окно	Помощь							
1:IDшколы			1101														
	IDшколы	Идущая	Регион	Провинция	Плотность	Город	Школа	Класс	Idкласса	Учащийся	Возраст	Пол	Сопэк	Георг	Матем	Гражд-право	Язык
1	1101	1101118	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	18	...	0	0	0	0	0	0
2	1101	1101101	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	1	...	1	2	103	208	111	2...
3	1101	1101102	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	2	...	0	3	104	198	101	2...
4	1101	1101103	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	3	...	1	2	106	221	58	2...
5	1101	1101104	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	4	...	0	3	92	207	98	2...
6	1101	1101105	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	5	...	0	3	98	187	108	2...
7	1101	1101106	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	6	...	0	1	105	188	105	2...
8	1101	1101107	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	7	...	0	3	86	203	105	2...
9	1101	1101108	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	8	...	0	1	108	205	124	2...
10	1101	1101109	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	9	...	0	3	77	213	110	2...
11	1101	1101110	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	10	...	1	1	81	200	88	2...
12	1101	1101111	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	11	...	1	1	97	215	101	2...
13	1101	1101112	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	12	...	1	2	100	219	59	2...
14	1101	1101113	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	13	...	0	3	110	193	93	2...
15	1101	1101114	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	14	...	1	2	112	207	66	2...
16	1101	1101115	СВ	1	сел.	1	1	1	11011	15	...	1	1	95	220	117	2...

(см. окончание)

Задание 14.6 (окончание)

окончание

ОТВ2ВПРОКОНЧВЕС.SAV [НаборДанных1] - Редактор статистических данных PASW													
Файл	Редактиро- вать	Просмотр	Данные	Изменение	Анализ	Диаграммы	Параметры	Модули	Окно	Помощь			
1: IDшколы		1101											
	Статус	Размер- Популя- ции1	Размер- Выбор- ки1	Вес1	Размер- Популя- ции2	Размер- Выбор- ки2	Вес2	ВесДир- зайна	ОТВ	Размер- Класса	От- вКласса	ПКНО	Оконч- Вес
1	отсутств.	47	24	2,61	2	1	2	5,21	0	41	1	-	-
2	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34
3	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34
4	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34
5	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34
6	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34
7	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34
8	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34
9	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34
10	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34
11	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34
12	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34
13	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34
14	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34
15	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34
16	участник	47	24	2,61	2	1	2	5,21	1,00	41	40	1,03	5,34

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

^a В данном примере был использован обновленный подсчет. Иногда между моментом создания фрейма (например, в первый месяц учебного года) и моментом заполнения теста (например, в десятый месяц учебного года) проходит некоторое время. В связи с такими факторами, как естественная миграция (поступление и отчисление учащихся), число учащихся может измениться. В подобных ситуациях должны использоваться свежие подсчеты.

ЭКСПОРТ И ИМПОРТ УТОЧНЕННЫХ ДАННЫХ

Последний шаг процесса чистки данных и взвешивания заключается в экспорте вычищенного набора данных в формат, пригодный для анализа. Программа SPSS (Statistical Package for the Social Sciences: статистический пакет компьютерных программ для социальных наук) импортирует данные в формат Access, а также в другие текстовые форматы. Программа WesVar с готовностью принимает файлы в формате Access, EpiData, EpiInfo, SAS, SPSS и Stata.

ПОСТСТРАТИФИКАЦИЯ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ОЦЕНОК ПУТЕМ КОРРЕКЦИИ ОЦЕНОЧНЫХ ВЕСОВ

Произведение весового коэффициента и величины корректирующего коэффициента для отсутствующих ответов может быть использовано в исследовании для определения окончательных весов и оценок по желаемым характеристикам. Однако информация о популяции исследования иногда содержится в других источниках (например, в последних статистических данных о поступлении учащихся в школы). Эта информация также может быть включена в процедуру взвешивания.

Существуют две основные причины для использования в оценке вспомогательных данных. Во-первых, в исследовании часто представляет особую важность наличие соответствия приближенных оценок известным совокупным оценкам по всей популяции. К примеру, может оказаться желательным, чтобы оцениваемое число учащихся мужского и женского пола соответствовало официальным данным по числу мальчиков и девочек, зачисленных в школы.

Во-вторых, точность оценок может быть повышена за счет постстратификации. Здесь стоит вспомнить, что статистика с небольшой выборочной дисперсией (мерой ошибки вы-

борки) считается точной. Вспомогательная информация по всем элементам фрейма должна быть доступна уже на этапе разработки дизайна выборки. Однако на этапе формирования оценок вспомогательные данные могут быть использованы для повышения точности оценок, если при оценивании были собраны значения вспомогательных переменных по исследуемым элементам, а совокупные оценки или оценки популяции по этим вспомогательным переменным содержатся в других достоверных источниках.

Вспомогательная информация также может быть использована для дальнейшей коррекции для различных долей участников с отсутствующими ответами в подгруппах популяции. Она также может оказаться полезной для коррекции неадекватности охвата популяции, в связи с которой популяция исследования может отличаться от целевой популяции.

Для эффективного использования вспомогательных данных на этапе оценивания должны быть соблюдены три основных требования:

- вспомогательные данные должны высоко коррелировать с переменными исследования;
- внешние источники информации по популяции должны быть точными;
- вспомогательная информация должна быть собрана для всех элементов выборки, давших ответы, только в случае, если совокупные оценки по популяции известны.

Обычно вспомогательная информация, используемая для постстратификации (например, данные о числе учащихся различного пола и возраста или обучающихся в профильных математических или лингвистических классах), содержится в официальных источниках (таких как: национальная перепись населения или данные министерства образования). Однако команды по формированию выборки нередко получают ее лишь в общем виде по всей популяции, а не в форме индивидуальных значений по каждому члену популяции. При проведении

постстратификации эти общие оценки подлежат сравнению с соответствующими оценками по выборке, а это значит, что по каждому индивидууму, включенному в выборку, должна быть собрана контекстная информация в виде данных из соответствующих разделов анкет или тестовых буклетов.

Эффективность оценок, выведенных при использовании вспомогательных данных, зависит от того, насколько хорошо переменные исследования коррелированы с доступными вспомогательными данными. Проблема заключается не только в надежности данных, но и в том, что внешний источник данных должен иметь отношение к той же целевой популяции и основываться на сопоставимых понятиях, дефинициях и референтных промежутках времени, что и исследование.

Постстратификация используется для того, чтобы скорректировать в исследовании весовые коэффициенты путем использования переменных, подходящих для стратификации, которые не могли быть использованы на этапе разработки дизайна. Это связано с тем, что в тот период данные не были доступны, или с тем, что новая обновленная достоверная информация для стратификации популяции стала доступной лишь после формирования выборки. Постстратификация используется в тех случаях, когда вспомогательные данные доступны в виде счетных множеств (например, в виде числа учащихся мужского и женского пола, входящих в популяцию). Она особенно эффективна для уменьшения выборочной дисперсии в тех случаях, когда средние значения переменных популяции, представляющих интерес, в различных постстратах заметно различаются (например, при значительных различиях учебных достижений среди мальчиков и девочек). Как бы то ни было, возможность стратификации на этапе разработки дизайна предпочтительнее постстратификации.

Ниже приведен довольно простой пример использования постстратификации для повышения точности оценок численности школьных преподавателей мужского и женского пола.

Предположим, что внешняя исследовательская группа провела исследование, чтобы получить информацию по школьному персоналу. Простая случайная выборка размером $n = 25$ человек была извлечена из анонимного списка, включающего $N = 78$ работников школы. В целях рассмотрения данного примера предположим, что вспомогательная информация, которую можно было использовать для стратификации, была недоступна на этапе планирования.

Помимо информации по гендерным признакам, в ходе исследования были собраны данные по возрасту и предметной специализации каждого участника. Из первоначальной выборки размером $n = 25$ человек на вопросы ответили только $n_r = 15$ преподавателей. В табл. 14.4 представлена гендерная информация по всем членам выборки и по учителям математики.

ТАБЛИЦА 14.4

**Исследование школ:
постстратификация распределения персонала по гендерному признаку**

Группа	Постстрата 1 (мужчины)	Постстрата 2 (женщины)	Число участников
Общая численность персонала	3	12	15
Учителя математики	1	7	8

Источник: предоставлено автором.

Обратите внимание на то, что вероятность включения каждого объекта выборки была:

$$\pi = \frac{n}{N} = \frac{25}{78} = 0,32.$$

Таким образом, весовой коэффициент равен $w_d = 1/\pi = 3,12$.

Если допустить, что каждый участник исследования имел одинаковую вероятность стать респондентом исследования

(иными словами, в данном примере присутствует только одна группа нереспондентов), корректирующий коэффициент для отсутствующих ответов составляет:

$$A = \frac{25}{15} = 1,67.$$

Тогда вес, скорректированный для отсутствующих ответов, составляет:

$$w_{nr} = w_d A = 3,12 \times 1,67 = 5,2.$$

Таким образом, все участники исследования имеют одинаковый вес, скорректированный для отсутствующих ответов, а именно $w_r = 5,2$. Эти веса были использованы в исследовании для получения оценок, представленных в таблице 14.5.

ТАБЛИЦА 14.5

Оценки, полученные в исследовании и скорректированные для отсутствующих ответов

Группа	Мужчины	Женщины	Всего
Общая численность работников	(3 × 5,2 =) 15,6	62,4	78,0
Число учителей математики	5,2	36,4	41,6
Процент учителей математики	0,33	0,58	0,53

Источник: скомпилировано автором.

Коррекция весов для отсутствующих ответов привела к оценке, указывающей на то, что в школах работают около 16 мужчин и 62 женщин, причем приблизительно 33% мужчин и 58% женщин преподают математику.

Предположим, что после проведения исследования внешнее исследовательское агентство обнаружило, что во время опроса в школе на самом деле работали 42 мужчины и 36 женщин. Это значит, что оценки, полученные в ходе исследования, очень сильно расходятся с реальными значениями.

Агентство приняло решение о том, что в исследовании оценки должны соответствовать реальному известному числу мужчин и женщин. Агентство также решило, что предметная специализация преподавателя может зависеть от его пола. Если бы гендерная информация была доступна в период формирования выборки, агентство смогло бы стратифицировать популяцию по гендерному признаку. Какие шаги агентство может предпринять на данном этапе?

Выборка может быть стратифицирована позже, чтобы сформировать то, что называется *постстратификационными весами*, для использования в период оценивания. Постстратификационный вес, или w_{pst} , определяется путем умножения величины веса, скорректированного для отсутствия ответов, или w_m , на величину корректирующего коэффициента для отсутствующих ответов.

Корректирующий коэффициент для отсутствующих ответов определяется отдельно для каждой постстраты. Этот коэффициент соответствует отношению числа элементов популяции в постстрате, или N , к оцениваемому числу элементов популяции в той же постстрате, или \hat{N} , получаемому путем использования весовых коэффициентов, скорректированных на отсутствие ответов. (Этот пример составлен для ПСВ, однако та же формула N/\hat{N} может быть применена к весовым коэффициентам для более сложного дизайна.) В данном случае постстратификационные корректирующие коэффициенты составляют:

1) для постстраты 1 (мужчины)

$$\frac{N_{\text{муж}}}{\hat{N}_{\text{муж}}} = \frac{42}{15,6} = 2,69.$$

2) для постстраты 2 (женщины)

$$\frac{N_{\text{жен}}}{\hat{N}_{\text{жен}}} = \frac{36}{62,4} = 0,58.$$

В результате применения постстратификационных корректирующих коэффициентов к весам, скорректированным для отсутствующих ответов, определены следующие окончательные постстратификационные веса:

1) постстрата 1 (мужчины)

$$w_{pst, муж} = w_{nr} \times \frac{N_{муж}}{\hat{N}_{муж}} = 5,2 \times 2,69 = 14.$$

2) постстрата 2 (женщины)

$$w_{pst, жен} = w_{nr} \times \frac{N_{жен}}{\hat{N}_{жен}} = 5,2 \times 0,58 = 3.$$

Благодаря использованию постстратификационных весов оцениваемая численность мужчин и женщин теперь соответствует известным совокупным оценкам численности школьных преподавателей мужского и женского пола, и, в зависимости от степени влияния пола на численность и долю учителей той или иной учебной специальности, можно добиться значительного повышения точности оценок. Стоит отметить, что процент учителей математики в пределах постстрат остался неизменным, однако процент учителей математики в общей популяции, включающей более одной постстраты, существенно изменился. В табл. 14.6 представлены оценки после их пересмотра.

Существуют более сложные методы корректировки весов, однако они выходят за пределы данного метода формирования выборки. Для решения более сложных вопросов команда по формированию выборки национальной оценки может обратиться за консультацией к специалисту по выборкам, чтобы определить, какой метод коррекции больше всего подходит для конкретной ситуации.

В завершение главы стоит отметить, что в Сентце не предпринималось никаких попыток проведения постстратификации. Возможно, после предварительного анализа результатов

ТАБЛИЦА 14.6

Оценки в исследовании после коррекции для отсутствующих ответов до и после постстратификационной коррекции

Постстратификация	Персонал	Мужчины	Женщины	Всего
До коррекции	Общая численность	$(3 \times 5,2 =)$ 15,6	62,4	78,0
	Число учителей математики	5,2	36,4	41,6
	Процент учителей математики	0,33	0,58	0,53
После коррекции	Общая численность	$(3 \times 5,2 \times 2,69 =)$ 42	36	78
	Число учителей математики	14	21	35
	Процент учителей математики	0,33	0,58	0,45

Источник: скомпилировано автором.

взвешивания в данных могли бы быть обнаружены некоторые расхождения; это могло бы привести к принятию решения (подсказанного доступной точной обновленной информацией) о необходимости проведения постстратификации на основании одной или нескольких ключевых переменных.

ВЫЧИСЛЕНИЕ ОЦЕНОК И ИХ ОШИБОК ВЫБОРКИ ДЛЯ ПРОСТЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЫБОРОК

Все примеры и расчеты, приведенные выше, были направлены на определение весовых коэффициентов и при необходимости на их коррекцию на отсутствие ответов и на коррекцию на основе использования вспомогательных данных (т.е. на определение постстратификационных весов). В результате проведения этих расчетов был получен набор оцененных окончательных весов, которые будут в дальнейшем использоваться при вычислении оценок в популяции при национальном оценивании.

Простая дескриптивная статистика (в частности, общие оценки, средние значения и доли правильных ответов) используется практически в каждом исследовании. Для этих переменных, отличающихся друг от друга, используются различные виды статистических оценок. Доли и общие количественные оценки обычно используются для вывода качественных переменных, тогда как средние значения и итоговые оценки применяются для вывода количественных переменных. При рассмотрении методов определения оценок весов в главе 14 также было описано, как оценки весов могут быть использованы для вывода оценок по некоторым базовым характеристикам популяции, таких как общие оценки, средние значения

и доли. Также в предыдущей главе было показано, как получить оценки точности (которые часто называют *ошибкой выборки*). Данная глава посвящена простым случайным выборкам. Процедура получения оценок ошибки выборки для дизайнов комплексных выборок описана в главе 16.

Помимо вида данных при оценивании важно принимать во внимание характер популяции, по которой должны быть получены оценки. Оценки могут быть получены как по всей популяции исследования, так и по отдельной подгруппе, или *домену*, входящему в популяцию (например, по провинциям, по преподаваемым предметам обучения или по источникам финансирования школ), независимо от того, была ли доступна информация, описывающая домен, на этапе формирования выборки или нет. Если между моментом формирования выборки и моментом оценивания первоначальная классификация элементов выборки изменилась, при оценивании доменов должна быть использована новая классификация. Подобное изменение может произойти, если в административных файлах было указано, что какой-либо преподаватель является учителем математики, однако сам он описывает себя как преподаватель языка.

Ответы на следующие вопросы помогут определить, каким образом в исследовании должны подсчитываться оценки:

- Какого вида данные используются: качественные или количественные?
- Какой вид статистик необходимо получить: общие оценки, средние значения или доли?
- Каковы окончательные веса?
- Какие домены представляют интерес?

В данной главе описаны процедуры получения общих оценок, средних значений и долей по всей популяции исследования и по доменам с использованием весов для качественных и количественных переменных. Эти статистики могут применяться к любому дизайну вероятностной выборки независимо от того, является ли она простой (например, простой случайной

выборкой или систематической случайной выборкой) или более сложной. Однако важность здесь представляет то, что окончательный вес каждого элемента выборки определяется для дизайна выборки.

ПОЛУЧЕНИЕ ОБЩИХ ОЦЕНОК ПО ПОПУЛЯЦИИ

Для получения скорректированных оценок по данным популяции национальной оценки необходимо использовать скорректированные окончательные веса по этим данным. Статистические обозначения, используемые для вычисления оценок, представлены в приложении IV.A, оценочные процедуры описаны в задании 15.1.

Задание 15.1

Получение оценок по ПСВ из 400 учащихся

В данном задании описана процедура конструирования трех оценочных процедур, представляющих интерес для лиц, ответственных за разработку политики, по всей популяции для простой рандомизированной выборки, сформированной по методу ПСВ, состоящей из 400 учащихся, с учетом: а) общего числа учащихся; б) среднего возраста учащихся; в) доли учащихся с результатами тестирования по математике от 230 баллов и выше. Затем эти три оценки будут выведены для субпопуляции «Мальчики» (пол = 1) (т.е. общее число мальчиков, их средний возраст и средний балл по математике).

Все необходимые данные содержатся в файле ...**МОИРЕШВЫБ\ ОТПСВОКОНЧВЕС.SAV**. Оценки должны относиться к популяции на момент оценивания. Поэтому, несмотря на то что выбывшие учащиеся были оставлены в файле и им были присвоены окончательные веса, они были включены в исходный фрейм. Их присутствие не влияет на результаты, поскольку на момент проведения оценивания все их характеристики имели нулевое значение, в том числе концептуальная константа, записанная в виде переменной, **принадлежит к оцениваемой популяции**, значение ее также равно нулю. Присвоение характеристикам нулевого значения эквивалентно трактовке оцениваемой популяции как оцениваемого домена внутри популяции, определенной с помощью фрейма. Записи по выбывшим учащимся должны

(см. продолжение)

Задание 15.1 (продолжение)

быть удалены из окончательного файла, который будет использоваться для вычисления окончательных оценок.

Таким образом, только участвующие в процедуре оценивания учащиеся будут вносить свой вклад в оценки, однако они также представляют отсутствовавших учащихся, так как их окончательные весовые коэффициенты были скорректированы. При получении оценок следует принимать во внимание статус («Участник» или «Отсутствующий») каждого учащегося и использовать переменную **СТАТУС** в качестве фильтра. Также необходимо создать константу, записанную в виде переменной **MAT230**, так как лица, ответственные за разработку политики, заинтересованы в получении информации об учащихся, которые при заполнении тестов по математике набрали по меньшей мере 230 баллов.

1. Чтобы начать выполнять задание, откройте программу SPSS, выведите на экран набор данных и создайте переменную **MAT230**. Подробное описание процедуры создания переменной **MAT230** в программе **WestVar** приведено в шагах 8–12 приложения IV.Г. Используйте следующие команды:

File – Open – Data – Look in (Файл – Открыть – Данные – Найти в)

... \МОИРЕШВЫБ\ОТВПСВОКОНЧВЕС.SAV.

Открыть

Transform – Recode into Different Variables... (Трансформировать – Записать как отдельные переменные...).

2. Перенесите переменную **MATEM** в поле **Input Variable (Входная переменная)**. В поле **Output Variable Name (Имя выходной переменной)** введите имя **MAT230**. При желании вы также можете ввести метку. Нажмите **Change (Изменить)**.

3. Щелкните по значку **Old and New Values (Старое и новое значение)**. В окне **Old Value (Старое значение)** щелкните по значку **Range, value through HIGHEST (Сортировать, начиная с НАИБОЛЬШОГО значения)** и укажите число **230**. В окне **New Value (Новое значение)** укажите число **1**. Нажмите **Add**. В окне **Old Value (Старое значение)** щелкните по значку **All other values (Все остальные значения)**, расположенному в нижней части экрана. В поле **New Value (Новое значение)** введите число **0**. Нажмите **Add (Добавить)**, **Continue (Продолжить)** и **OK**.

Прежде чем вы сможете вывести переменные, вы должны отфильтровать учащихся, не участвовавших в оценке, и использовать оцененные весовые коэффициенты. Выполните следующие команды:

(см. продолжение)

Задание 15.1 (продолжение)

Data – Select Cases^a – If condition is satisfied... - If... (Данные – Выбрать – Если условие выполняется... – Если...).

4. Перенесите переменную **СТАТУС** в окно, расположенное в правой верхней части экрана. Введите формулу = **“участник”** и нажмите **Continue (Продолжить)**.

В окне **Out put (Выходная переменная)** щелкните по значку **Filter out unselected cases (Отфильтровать невыбранные записи)** и нажмите **OK**.

5. Далее вам предстоит использовать мастер программы SPSS, чтобы выполнить шаги для получения оценок, которые очень сильно напоминают шаги, которые вы выполняли для формирования выборки. Убедитесь, что в файле остались только записи по участникам. Используйте следующие команды:

Analyze – Complex Samples – Prepare for Analysis... (Анализировать – Комплексные выборки – Подготовка к анализу...).

Create a Plan File (Создать плановый файл).

6. Щелкните по значку **Browse (Обзор)** и найдите в окне папку **МОИРЕШВЫБ** (рисунок к заданию 15.1.А). Введите имя файла **План_ПСВ**. Затем нажмите **Save (Сохранить)** и **Next (Далее)**.

7. Перенесите переменную **ОкончВес** из поля **Variables (Переменные)** в поле **Sample Weight (Выборочный вес)** и нажмите **Next (Далее)**. Щелкните по значку **Equal WOR (Равные ВР)** и нажмите **Next (Далее)**. На данном этапе программа может вывести предупреждение о том, что работа над данным разделом не завершена; продолжайте выполнять шаги, чтобы завершить работу над данным разделом.

Рисунок к заданию 15.1.А
Мастер подготовки к анализу

Мастер подготовки к анализу

Добро пожаловать в Мастер подготовки к анализу!

Мастер подготовки к анализу поможет вам описать комплексную выборку и выбрать метод оценивания. Программа запросит у вас веса выборки и другую информацию, необходимую для оценивания точности стандартных ошибок.

Ваши данные будут сохранены в плановом файле, который вы сможете использовать для проведения любой аналитической процедуры опции **Комплексные выборки**.

(см. продолжение)

Задание 15.1 (продолжение)

Выберите нужную опцию

Создать плановый файл

Выберите эту опцию, если у вас уже есть выборочные данные, но вы еще не создали плановый файл. Файл:

Редактировать плановый файл

Выберите эту опцию, если вы хотите добавить, удалить или изменить стадии существующего плана. Файл:

 Если у вас же есть плановый файл, вы можете перейти непосредственно к любой аналитической процедуре опции Комплексные выборки, чтобы проанализировать выборку, не прибегая к Мастеру подготовки к анализу.

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

^a В версии SPSS18 этот шаг выполняется иначе; возможно, вы должны будете изменить инструкцию или формат переменной «Условие». (К примеру, вы можете перевести переменную **СТАТУС** в разряд числовых переменных, используя команду **Transform (Трансформировать)**.)

8. Щелкните по значку **Read values from variable (Провести считывание значений переменной)**. В окне **Units (Объекты)** выберите опцию **Population Sizes (Размеры популяций)**, расположенную в правой верхней части экрана. Перенесите переменную **РазмерПопуляции** из поля **Variables (Переменные)** в **Read values... (Считывание значений ...)** и нажмите **Next (Далее)**.

В панели **Summary (Сводка)** щелкните по значку **No, do not add another stage (Нет, не добавлять новую стадию)** и нажмите **Next (Далее)**. Затем нажмите **Finish (Готово)**.

9. Теперь выполните следующие команды:

Analyze – Complex Samples – Descriptives (Анализировать – Комплексные выборки – Описания).

Выберите плановый файл ... \МОИРЕШВЫБ\ПЛАН_ПСВ, который вы недавно создали. Укажите файл ... \МОИРЕШВЫБ\ОТВПСВОКОНЧВЕС.SAV как набор данных, нажмите **Continue (Продолжить)** и **OK**.

(см. продолжение)

Задание 15.1 (продолжение)

Перенесите переменные **Возраст**, **Матем** и **MAT230** из поля **Variables (Переменные)** в поле **Measures (Меры)**. Щелкните по значку **Statistics (Статистика)** и убедитесь, что опции **Means (Средние значения)** и **Standard Error (Стандартная ошибка)** включены. Нажмите **Continue (Продолжить)** и **ОК**.
 Теперь в окне **Output (Результаты)** программы SPSS отображается небольшая таблица результатов (рисунок к заданию 15.1.Б).

Рисунок к заданию 15.1.Б
Дескриптивная статистика по переменным «Возраст» и «Матем»

Файл	Редактировать	Просмотр	Данные	Трансформировать	Анализ	Диаграммы	Параметры	Модули	Окно	Помощь
Комплексные выборки: / MISSING SCOPE = ANALYSIS CLASSMISSING = EXCLUDE										
<ul style="list-style-type: none"> Комплексные выборки: дескриптивная статистика <ul style="list-style-type: none"> — Название — Заметки — Активный набор данных — Одномерная статистика 										
<p>➔ Комплексные выборки: дескриптивная статистика</p> <p>[НаборДанных7] C:\Documents and Setting\G06\Рабочий стол\ВЫБОРКИ НОУД\МОИРЕШВЫБ</p>										
Одномерная статистика										
				Оценка		Стандартная ошибка				
Среднее значение		Возраст		13,98		,042				
		Матем		219,26		,760				
		MAT230		,2540		,02226				

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

Чтобы вывести оценки по домену «Мальчики», а не по всей популяции, вы можете открыть файл **ПЛАН_ПСВ**, который вы недавно создали, перейти непосредственно к команде **Descriptives (Описания)** и описать субпопуляцию, используя следующие команды:

Analyze – Complex Samples – Descriptives (Анализировать – Комплексные выборки – Описания).

Выберите плановый файл ... \МОИРЕШВЫБ\ПЛАН_ПСВ, который вы недавно создали. Укажите файл ... \МОИРЕШВЫБ\ОТВПСВОКОНЧВЕС.SAV как набор данных. Нажмите **Continue (Продолжить)** и **ОК**.

Перенесите переменные **Возраст**, **Матем** и **MAT230** из поля **Variables (Переменные)** в поле **Measures (Меры)**. Перенесите переменную **Пол** из поля **Variables (Переменные)** в поле **Subpopulations (Субпопуляции)**. Щелкните по значку **Statistics (Статистика)** и убедитесь, что опции **Means (Средние значения)** и **Standard Error (Стандартная ошибка)** включены. Нажмите **Continue (Продолжить)** и **ОК**.

(см. окончание)

Задание 15.1 (окончание)

На рисунке к заданию 15.1.В приведена таблица выходных переменных с результатами девочек (код *пола* = 0) и мальчиков (код *пола* = 1).

Рисунок к заданию 15.1.В**Дескриптивная статистика по переменным «Возраст» и «Матем» с разделением по гендерным признакам**

➔ **Комплексные выборки: описания**

[НаборДанных7] C:\Documents and Setting\G06\Рабочий стол\ВЫБОРКИ НОУД\МОИРЕШВЫБ

Одномерная статистика

	Оценка	Стандартная ошибка
Среднее значение Возраст	13,98	,042
Матем	219,26	,760
MAT230	,2540	,02226

Описание субпопуляций**Одномерная статистика**

Пол		Оценка	Стандартная ошибка
0 среднее значение	Возраст	13,92	,057
	Матем	215,85	1,069
	MAT230	1,800	,02702
1 среднее значение	Возраст	14,05	,060
	Матем	223,10	1,006
	MAT230	,3371	,03523

Источник: пример составлен автором в программе SPSS.

ПРИБЛИЖЕННОЕ ОЦЕНИВАНИЕ СРЕДНЕГО ПО ПОПУЛЯЦИИ

Для количественной переменной приближенная оценка величины среднего по популяции (например, средний возраст учащихся) определяется путем суммирования произведений выборочного значения и веса каждого элемента выборки с последующим делением полученной суммы на общую сумму весов. Иными словами, среднее в популяции является оценкой, полученной в результате деления суммарной величины для количественной переменной на общее число элементов популяции:

$$\widehat{Y} = \frac{\sum_{\text{респонденты}} w_i y_i}{\sum_{\text{респонденты}} w_i} = \frac{\widehat{Y}}{\widehat{N}}$$

ОЦЕНИВАНИЕ ПРОПОРЦИЙ ПОПУЛЯЦИИ

Для качественных данных оценка долей элементов в исследуемой популяции с данной характеристикой C определяется путем суммирования весов всех элементов популяции, имеющих эту характеристику, с последующим делением этой суммы на сумму весов всех респондентов. Константа, записанная в виде переменной, φ_i может быть использована для указания на то, что i -й элемент выборки обладает ($\varphi_i = 1$) или не обладает ($\varphi_i = 0$) характеристикой, представляющей интерес. Иными словами, оценка доли популяции подсчитывается путем деления общего числа элементов популяции, обладающих данной характеристикой, на общее число элементов популяции:

$$\widehat{P}_c = \frac{\sum_{\text{респонденты}} w_i \varphi_i}{\sum_{\text{респонденты}} w_i} = \frac{\widehat{N}_c}{\widehat{N}}$$

ОЦЕНИВАНИЕ ПОДГРУПП ПОПУЛЯЦИИ

Иногда возникает необходимость в получении оценок по подгруппам, часто упоминаемым в литературе по формированию выборки как *домены*. Домены могут быть определены по возрастным группам, по источникам финансирования школ или по социально-экономическому статусу учащихся. В подобных оценках переменная w_i указывает на окончательные веса, скорректированные с учетом отсутствующих ответов. Константа, записанная в виде переменной δ_i указывает на то, что i -й объект относится ($\delta_i = 1$) или не относится ($\delta_i = 0$) к субпопуляции, представляющей интерес; фиктивная переменная φ_i показывает, будет i -й элемент присутствовать ($\varphi_i = 1$) или нет ($\varphi_i = 0$) в по-

пуляции, представляющей интерес. Размер субпопуляции для аудитории, представляющей интерес (для качественных или количественных данных), определяется по формуле:

$$\hat{N}_{\text{субпопуляции}} = \sum_{\text{респонденты}} w_i \delta_i.$$

Оценка для всей субпопуляции по количественным данным определяется по формуле:

$$\hat{Y}_{\text{субпопуляции}} = \sum_{\text{респонденты}} w_i \delta_i y_i.$$

Оценки средних субпопуляции по количественным или качественным переменным равны, соответственно

$$\hat{\bar{Y}}_{\text{субпопуляции}} = \frac{\sum_{\text{респондент}} w_i \delta_i y_i}{\sum_{\text{респондент}} w_i \delta_i} = \frac{\hat{Y}_{\text{субпопуляции}}}{\hat{N}_{\text{субпопуляции}}}.$$

и

$$\hat{\bar{P}}_{\text{субпопуляции}} = \frac{\sum_{\text{респондент}} w_i \delta_i \varphi_i}{\sum_{\text{респондент}} w_i \delta_i} = \frac{\hat{N}_{\text{субпопуляции}} \cap C}{\hat{N}_{\text{субпопуляции}}}.$$

Для получения оценок должен быть использован соответствующий окончательный вес. Если выборочные весовые коэффициенты не принять во внимание (как это было по крайней мере в одной из программ национальной оценки), оценки будут некорректными. После выполнения упражнения 15.1 заинтересованный читатель может изъявить желание увидеть и сравнить данные, полученные по методу ПСВ из 400 учащихся, с данными генеральной совокупности, основанными на всей популяции, состоящей из 27 654 учащихся. Сравнение этих данных приведено в приложении IV.Б.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Материал данной главы ограничен определением оценок для простой случайной выборки. Команда Complex Samples (Комплексные выборки) программы SPSS может быть использована для вычисления оценок и ошибок выборки по сложным дизайнам. Однако эта программа может оказаться слишком трудной для использования в подобных ситуациях, требующей более глубокого понимания процедуры формирования выборок при исследовании. Поэтому в главе 16 предлагается использовать альтернативный подход и другую программу (также см. приложение IV.B).

ВЫЧИСЛЕНИЕ ОЦЕНОК И ОШИБОК В КОМПЛЕКСНЫХ ВЫБОРКАХ

Оценки, получаемые в исследовании, подвержены влиянию ошибок двух основных видов: ошибок выборки и ошибок, происходящих по другим причинам. К числу последних относятся ошибки измерений, ошибки трендов, ошибки в ответах и т.п. В тех случаях, когда эти ошибки имеют систематический характер, нередко они являются причиной смещения оценок и их трудно измерить. Когда они случайные, их можно оценить; если в этот процесс будет вложено достаточно усилий и ресурсов. Причиной ошибок, не являющихся выборочными, в программах по национальной оценке, как правило, является человеческий фактор, т.е. недостаточный контроль за предъявлением тестов, ошибки при вводе и чистке данных, недостаточные усилия испытуемых при ответах на задания тестов или анкет или ложные ответы на задания анкет. Ошибки выборки, наоборот, не связаны с человеческим фактором. Ошибка выборки – это мера величины, в которой оценка, полученная по различным возможным выборкам одинакового размера и дизайна, отличается от любой другой оценки, полученной при использовании одинаковых оценочных формул.

В национальной оценке, основанной на выборках, необходимо вычислять ошибки выборки. Целью данной главы

является наглядная демонстрация методов оценивания выборочной дисперсии (ошибки выборки) в большинстве исследований по национальной оценке и важности корректного включения дизайна выборки в оценочный процесс. В данной главе объясняется, как можно существенно облегчить процесс определения ошибок выборки с помощью повторения оценки, увеличив объем выборки, когда вместо формирования одной выборки размером n отбирается k независимых выборок размером n/k . Мера изменчивости по множеству оценок выборки k используется в дальнейшем для определения выборочной дисперсии (см. приложение IV.C). Ошибки выборки для дизайна исследования в Сентце оцениваются с помощью программы WesVar (задание 16.1)¹.

Теория, на основе которой вычисляется выборочная ошибка, выходит за пределы данной главы. Заинтересованный читатель может обратиться к учебной литературе по теории выборок (например, см.: Лор, 1999), в которой подробно рассматриваются уточненные методы оценивания, основанные на дизайне, или к учебной литературе, посвященной анализу данных при проведении комплексных исследований (например, см.: Лехтонен и Пахкинен, 1995). Процедура для вычисления весовых коэффициентов по методу Джекнайф описана в приложении IV.G. Существуют и другие методы (такие как: метод параметрической компенсации погрешностей и сбалансированное неоднократное повторение оценки с помощью увеличения объема выборки), однако они не будут рассматриваться в данной книге.

Если выборка имеет достаточно большой размер и включает умеренное число страт, можно использовать альтернативные стратегии метода Джекнайф. Во многих международных программах по оценке учебных достижений центральные службы вычисляют оценки по стандартным процедурам, однако исполь-

¹ Программное обеспечение для проведения дисперсионного анализа. – *Примеч. ред.*

Задание 16.1**Оценка дисперсии по методу Джекнайф для выборки, сформированной по методу ВПР**

Если вы все еще не установили на своем компьютере программу WesVar, вам следует сделать это сейчас; выполните инструкции, представленные в приложении IV.Г, и вернитесь к данному заданию.

1. В качестве первого шага вы должны подготовить копии выборок по данным Сентца, определить веса по методу Джекнайф и присвоить их школам. Инструкции по созданию 60 зон по методу Джекнайф (по две школы в каждой зоне) и вычислению весовых коэффициентов для повторения оценки с помощью увеличения объема выборки приведены в приложении IV.Г. Эти инструкции, составленные для программы SPSS, можно легко изменить для работы с выборками различных размеров. Файл ... \МОИРЕШВЫБ\РЕСП-2СТУПВЕСДЖНАЙФ содержит ответы учащихся, окончательные оценочные весовые коэффициенты, зоны и элементы для метода Джекнайф.

2. Получите оценки по среднему возрасту, средней оценке по математике и доле учащихся с оценками по математике от 230 баллов и выше для всей популяции учащихся и для мальчиков. Результаты должны быть представлены так, чтобы оценки дисперсии при использовании метода Джекнайф можно было рассчитать с помощью программы WesVar.

3. Запустите программу WesVar. При необходимости обратитесь к шагам 8–17 приложения IV.Г за инструкциями по созданию производной переменной **MAT230** и добавлению некоторых меток в набор данных **РЕСП2СТУПВЕСДЖНАЙФ**. Сохраните этот набор данных.

Щелкните по значку **New WesVar Workbook** (Новая рабочая книга WesVar) и выберите файл ... \МОИРЕШВЫБ\РЕСП2СТУПВЕСДЖНАЙФ. Вы можете ввести имя этой рабочей книги так, что его можно было использовать в дальнейшей работе. (Не забудьте сохранить его!)

Щелкните по значку **Table (Таблица)**, затем по кнопке **Subset Detail (Описать подмножество)** и введите в диалоговое окно **Subpop string (Последовательность субпопуляций)** формулу **СТАТУС = "участник"**.

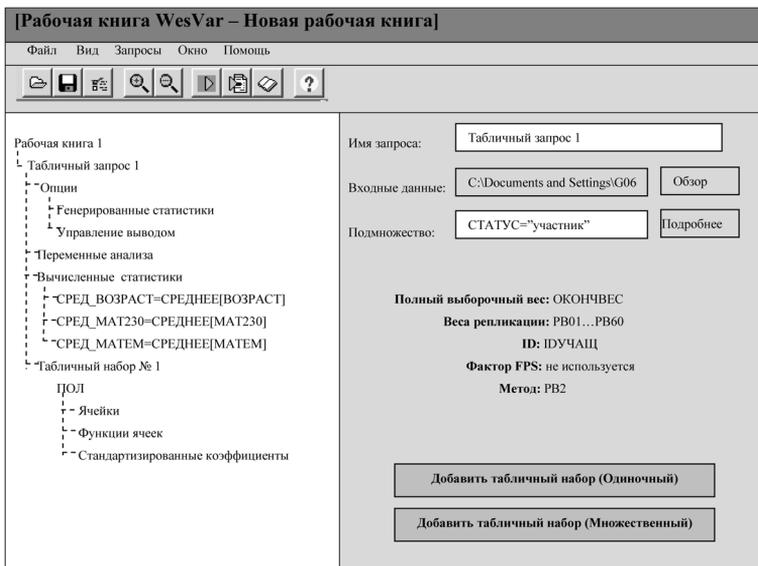
Нажмите кнопку **Add Table Set (Single) (Добавить табличный набор (Одиночный))**. Убедитесь, что опции **Missing (Отсутствующие значения)**, **RS2** и **RS3** не выбраны и включена только опция **Value (Величина)**.

(см. продолжение)

Задание 16.1 (продолжение)

Перенесите переменную **ПОЛ** из поля **Source Variables (Входные переменные)** в поле **Selected (Выбранные переменные)** и нажмите кнопку **Add as New Entry (Добавить как новую запись)**.

Щелкните по указателю **Computed Statistics (Вычисленные статистики)**, расположенному в левой панели экрана, и введите в поле **Source Variables (Входные переменные)** переменную **ВОЗРАСТ**. Теперь нажмите кнопку **Block Mean (Набор средних значений)**. Таким образом, в список **Computed Statistics (Вычисленные статистики)** была добавлена переменная **СРЕД_ВОЗРАСТ**. Выполните те же действия с переменными **МАТЕМ** и **МАТ230**. При желании вы можете изменить метки, как делали это прежде. Теперь нажмите на кнопку с зеленой стрелкой или выберите команды меню **Requests – Run Workbook Requests (Запросы – Выполнение запросов по рабочей книге)**, чтобы выполнить запрос (рисунок к заданию 16.1.А).

Рисунок к заданию 16.1.А**Выполнение запроса в программе WesVar**

Источник: пример составлен автором в программе WesVar.

(см. окончание)

Задание 16.1 (окончание)

4. Щелкните по значку с изображением открытой книги или выберите команды **Requests – View Output (Запросы – Просмотр результатов)**. Расширьте экран так, чтобы вы смогли щелкнуть по указателю **ПОЛ** и увидеть результаты, представленные на рисунке к заданию 16.1.Б. Обратите внимание на то, что вычисление статистик и их вывод на экран могут занять некоторое время. О том, что программа завершила работу, можно судить по отображению значка **View Output (Просмотр результатов)** в меню **Requests (Запросы)**.

Рисунок к заданию 16.1.Б
Оценки популяции по переменным ВОЗРАСТ и МАТ в зависимости от гендерных признаков

Выходной файл WesVar для Рабочей книги 1

Файл Вид Помощь

		ТАБЛИЦА: ПОЛ						
ПОЛ	СТАТИСТИКА	ТИП ОЦЕНКИ	ОЦЕНКА	СТАНД ОШИБКА	КОЭФ ВАР (%)	КОЛ ЯЧЕЕК	ДИЗ ЭФФЕКТ	
0	ОБЩ ВЕСА	ЗНАЧЕНИЕ	13888.12	233.733	1.683	2346	НЕТ	
1	ОБЩ ВЕСА	ЗНАЧЕНИЕ	13443.94	236.223	1.757	2285	НЕТ	
МАРТИН	ОБЩ ВЕСА	ЗНАЧЕНИЕ	27332.06	311.516	1.140	4631	НЕТ	
0	СРЕД ВОЗРАСТ	ЗНАЧЕНИЕ	13.98	0.019	0.138	2346	1.319	
1	СРЕД ВОЗРАСТ	ЗНАЧЕНИЕ	14.02	0.016	0.116	2285	0.907	
МАРТИН	СРЕД ВОЗРАСТ	ЗНАЧЕНИЕ	14.00	0.012	0.086	4631	1.008	
0	СРЕД МАТ230	ЗНАЧЕНИЕ	0.17	0.014	8.558	2346	3.459	
1	СРЕД МАТ230	ЗНАЧЕНИЕ	0.35	0.022	6.240	2285	4.873	
МАРТИН	СРЕД МАТ230	ЗНАЧЕНИЕ	0.26	0.018	6.756	4631	7.397	
0	СРЕД МАТ	ЗНАЧЕНИЕ	214.59	0.668	0.311	2346	4.478	
1	СРЕД МАТ	ЗНАЧЕНИЕ	224.15	0.752	0.335	2285	6.591	
МАРТИН	СРЕД МАТ	ЗНАЧЕНИЕ	219.30	0.699	0.319	4631	9.521	

Источник: пример составлен автором в программе WesVar.

зубые ими методы могут отличаться от методов, описанных здесь. Если от стран-участниц ожидается, что они получат собственные оценки, они часто прибегают к стратегии, описанной в задании 16.1, так как их привлекает ее простота. Однако при использовании метода Джекнайф присутствуют некоторые ограничения. Метод Джекнайф достаточно эффективен при оценке дисперсий общих оценок и непрерывных функций

общих оценок (таких как: отношения, доли или коэффициенты корреляции). Однако этот метод не столь эффективен для применения по отношению к дискретным нелинейным или порядковым статистикам (таким как: коэффициент Джини¹ или медианы). Если интерес представляют именно такие статистики, специалист по формированию выборок должен обратиться за консультациями, чтобы найти лучший подход к повторению оценки с помощью увеличения объема выборки.

Примеры, представленные в задании 16.2, были составлены при использовании файла данных национальной оценки ...**НАЦОЦЕНКА\НАЦОЦЕНКА.SAV** в формате SPSS. Этот файл данных также является источником данных для примеров, предложенных в первой части четвертой книги данной серии «Анализ данных национальной оценки учебных достижений».

Задание 16.2

Оценивание гендерных различий по результатам тестирования по математике

Прежде чем вы начнете выполнять какие-либо действия по данному заданию, вы должны создать версию вышеуказанного файла для использования в программе WesVar, как вы уже делали с демонстрационным файлом в задании 16.1, и определить повторные весовые коэффициенты по методу Джекнайф.

Запустите программу WesVar, щелкните по значку **New WesVar Data File (Новый файл данных WesVar)** и выберите файл ...**НАЦОЦЕНКА\НАЦОЦЕНКА.SAV**. Прокрутите записи в поле **Source Variables (Исходные переменные)** вниз, чтобы найти и перенести весовой коэффициент **ВЕСПОПУЛ** в поле **Full Sample (Полная выборка)**, а переменную **IDУЧАЩ** – в поле **ID**. Переместите оставшиеся переменные в поле **Variables (Переменные)**. Сохраните файл под именем ...**НАЦОЦЕНКА\НАЦОЦЕНКА.VAR**.

(см. продолжение)

¹ Коэффициент Джини – статистический показатель, свидетельствующий о степени расслоения общества данной страны или региона по отношению к какому-либо изучаемому признаку (к примеру, по уровню годового дохода) – *Примеч. ред.*

Задание 16.2 (продолжение)

Щелкните по кнопке **Шкала**, чтобы создать повторные весовые коэффициенты. Так как эти данные национальной оценки, как было указано выше, были собраны в соответствии с планом комплексной выборки, распределите по два элемента по методу Джекнайф в каждой страте. Нажмите **PВ2** в поле **Method (Метод)**; при желании вы также можете изменить префикс в названиях повторных весов на **PВ**. Перенесите переменную **УКАЗРВ** (так называется элемент выборки по методу Джекнайф в файле **НАЦОЦЕНКА**) в поле **VarUnit (VarЭлемент)**, а также переменную **ЗОНАРВ** (т.е. переменную для страт выборки по методу Джекнайф) в поле **VarStrat (VarСтрата)**. Нажмите **ОК**, чтобы создать веса, и сохраните файл. На данном этапе не требуется ни создавать записи, ни добавлять метки. Закройте окно и вернитесь в файл формата **WesVar**, в окно создания рабочей книги.

В качестве альтернативы вы можете выбрать команду **New WesVar Workbook (Новая рабочая книга WesVar)** и указать в качестве файла данных в формате **WesVar** файл ... \НАЦОЦЕНКА\НАЦОЦЕНКА.VAR. Щелкните по значку **Open (Открыть)** и выберите команду **Descriptive Statistics (Дескриптивные статистики)**. Щелкните по указателю **Analysis Variables (Переменные анализа)**, расположенному в левой панели экрана, и перенесите три переменные, представляющие интерес, в данном случае – **МАТПРАВПРОЦ** (Процент правильных ответов по математике), **МАТСЫРОЦ** (Сырая оценка по математике) и **МАТШОЦ** (Шкалированная оценка по математике), из поля **Source Variables (Исходные переменные)** в поле **Selected (Выбранные переменные)**. Щелкните по значку с зеленой стрелкой, чтобы выполнить запрос (рисунок к заданию 16.2.А), и по значку с изображением открытой книги или выберите команды меню **Requests – View Output (Запросы – Просмотр результатов)**, чтобы увидеть результаты. Расширьте экран, щелкнув по значку **+**. Чтобы получить данные по переменной **МАТПРАВПРОЦ**, щелкните по значку **+** и по указателю **Statistics (Статистики)** (рисунок к заданию 16.2.Б).

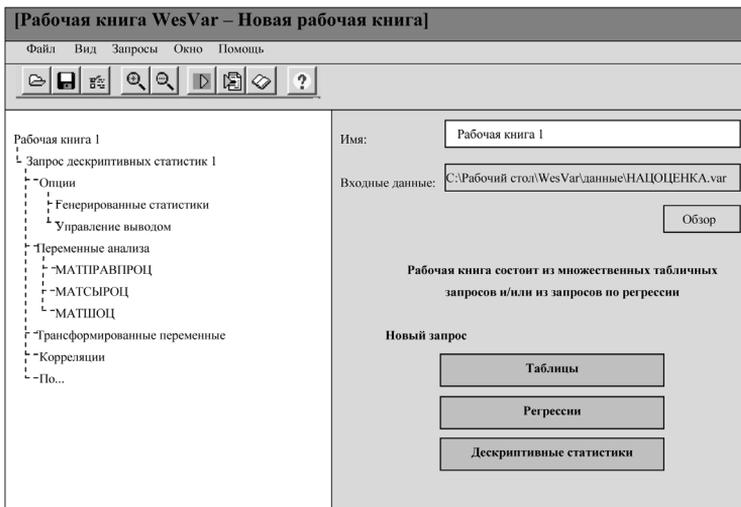
При выполнении этого запроса было создано множество одномерных статистик по переменной **МАТПРАВПРОЦ** (средние, процентиля, дисперсия популяции и другие базовые взвешенные статистики), а также, где уместно, ошибки выборки, как показано на рисунке к заданию 16.2.В. Обратите внимание на то, что программа **WesVar** не определяет моду.

Закройте окно с результатами. Выделите в левой панели указатель **Workbook Title 1 (Рабочая книга 1)** и нажмите кнопки **Table (Таблица)** и **Add Table Set (Single) (Добавить табличный набор (Одиночный))**. Щелкните по указателю на левой панели **Computed Statistics (Вычисленные статистики)**, выделите переменную **МАТШОЦ** в поле **Source Variables**

(см. продолжение)

Задание 16.2 (продолжение)

Рисунок к заданию 16.2.А
Рабочая книга WesVar до проведения анализа



Источник: пример составлен автором в программе WesVar.

Рисунок к заданию 16.2.Б
Дескриптивная статистика по переменной МАТПРАВПРОЦ
в программе WesVar

The screenshot shows the "Выходной файл WesVar для Рабочей книги 1" window. The menu bar includes "Файл", "Вид", and "Помощь". Below the menu is a toolbar. On the left, a tree view shows the structure of the workbook "Рабочая книга 1", including "Запрос дескриптивных статистик 1", "Переменные" (with sub-items "МАТПРАВПРОЦ", "Экстремальные значения", "Влияние", "Статистики", "МАТСЫРОЦ", "МАТШОЦ"). On the right, a table displays the results of the descriptive statistics query for the variable "МАТПРАВПРОЦ".

	СТАТИСТИКИ			
	Статистика	Не взвешенные	Взвешенные	Вычисленные стандартные отклонения
Количество	4747	51713,00		
Отсутствует	Нет			
Минимум	0,07			
Максимум	0,99			
1	0,16	0,15	0,005	
5	0,25	0,25	0,008	
10	0,31	0,30	0,011	
25	0,43	0,42	0,011	
50	0,57	0,58	0,012	
75	0,71	0,71	0,011	
90	0,81	0,81	0,007	
95	0,85	0,86	0,007	
99	0,93	0,93	0,009	
Средняя	0,57	0,57	0,008	
Сред. геогр.	0,53	0,53	0,009	
Всего	2705,44	29475,80	428,337	
Дисперсия	0,035	0,036	0,001	
КовфВар	0,326	0,332	Нет	
Левымметрия	-0,133	-0,153	0,044	
Эксцесс	-259,933	-0,756	0,047	

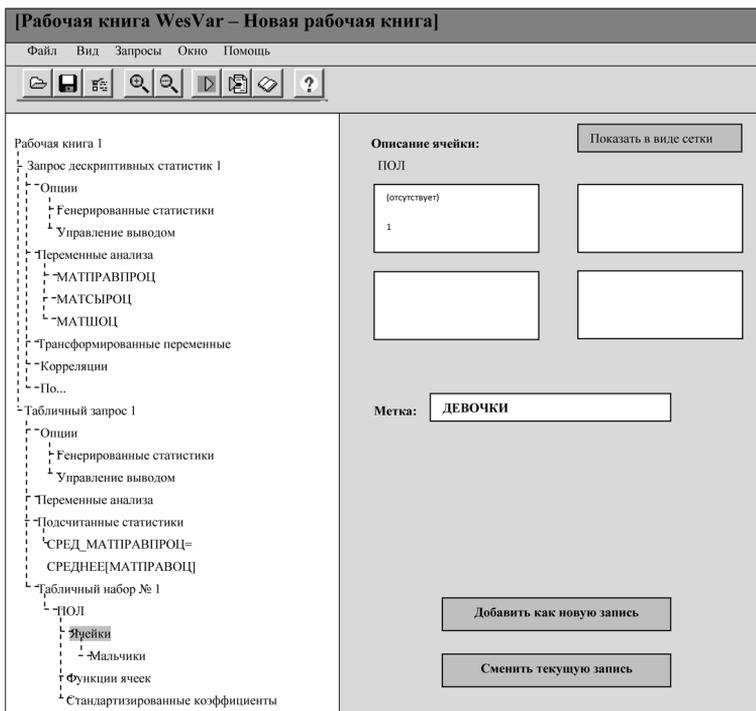
Источник: пример составлен автором в программе WesVar.

(см. продолжение)

Задание 16.2 (продолжение)

(Исходные переменные) и щелкните по значку **Block Mean (Набор средних значений)**; таким образом, средний результат тестирования по математике был определен. Выделите указатель **Table Set # 1 (Табличный набор № 1)**, перенесите переменную **ПОЛ** из поля **Source Variables (Исходные переменные)** в поле **Selected (Выбранные переменные)** и нажмите кнопку **Add as New Entry (Добавить как новую запись)**. При необходимости щелкните на значок +, чтобы расширить область **Table Set (Табличный набор)**. Щелкните по указателю **Cells (Ячейки)** в левой панели экрана. Теперь в поле правой панели **Cell Definition (Описание ячейки)** отображаются все ячейки, созданные для этой таблицы; выделите число **1**, укажите в панели **Label (Метка)** переменную **Мальчики** и нажмите кнопку **Add as New Entry (Добавить как новую запись)**. Выполните те же действия с ячейкой **2**, относящейся к переменной **Девочки** (рисунок к заданию 16.2.В).

Рисунок к заданию 16.2.В
Программа WesVar: указание меток ячеек



Источник: пример составлен автором в программе WesVar.

(см. продолжение)

Задание 16.2 (продолжение)

Щелкните по указателю **Cell Functions (Функции ячеек)** в левой панели, введите в поле **Function Statistic (Функции статистик)** формулу **ДИЗЭФФ=Мальчики–Девочки** и нажмите кнопку **Add as New Entry (Добавить как новую запись)**. В левой панели выделите указатель **For... (Для...)**. Перенесите переменную **СРЕД_МАТШОЦ** в правое поле и верните переменную **СУММ_ВЕСА** в поле **Source Variables (Исходные переменные)** (рисунок к заданию 16.2.Г). Теперь выполните запрос, щелкнув по значку с зеленой стрелкой или выбрав команды меню **Requests – View Output (Запросы – Просмотреть результаты)**, и щелкните по переменной **ПОЛ** в раскрывающемся списке **Table Set (Табличный набор)**.

Рисунок к заданию 16.2.Г
Вычисление разностей между записями ячеек

[Рабочая книга WesVar – Новая рабочая книга]

Файл Вид Запросы Окно Помощь

Рабочая книга 1

- Запрос дескриптивных статистик 1
 - Опции
 - Генерированные статистики
 - Управление выводом
 - Переменные анализа
 - МАТПРАВПРОЦ
 - МАТСЫРОЦ
 - МАТШОЦ
 - Трансформированные переменные
 - Корреляции
 - По...
 - Табличный набор 1
 - Опции
 - Генерированные статистики
 - Управление выводом
 - Переменные анализа
 - Подсчитанные статистики
 - СРЕД_МАТПРАВПРОЦ=
 - СРЕДНЕЕ[МАТПРАВОЦ]
 - Табличный набор № 1
 - ПОЛ
 - Ячейки
 - Мальчики
 - Девочки
 - Функции ячеек
 - ДИЗЭФФ=МАЛЬЧИКИ-ДЕВОЧКИ
 - Для...
 - Стандартизированные коэффициенты

Для

Входные переменные:	Выбранные переменные:
ОБЦ_ВЕСА	СРЕД_МАТПРАВОЦ
	>
	>>
	<
	<<

Сумма весов:

× Значение	Проценты
Проценты	Проценты
Проценты (строка)	Проценты (строка)
Проценты (столбец)	Проценты (столбец)

Переменные анализа:

Значение
Проценты
Проценты (строка)
Проценты (столбец)

Источник: пример составлен автором в программе WesVar.

(см. продолжение)

Задание 16.2 (продолжение)

Чтобы завершить задание и увидеть результаты, щелкните по значку с изображением раскрытой книги или выберите команды меню **Requests – View Output (Запросы – Просмотреть результаты)** и перейдите в соответствующий раздел.

Средняя оценка результатов мальчиков равна 250,44 (с ошибкой выборки = 2,88), а средний балл девочек равен 249,55 (с ошибкой выборки = 2,52) (рисунок к заданию 16.2.Д). Чтобы увидеть данные о разности значений переменных по мальчикам и девочкам, щелкните по указателю **Functions (Функции)** под переменной **ПОЛ** (рисунок к заданию 16.2.Е).

Заметьте, что контроль за наборами подсчитанных и выведенных на экран статистик осуществляется через таблицы. Данные, отображенные на экране, могут отличаться от данных, представленных на рисунке к заданию 16.2.Д, так как они зависят от выбираемых опций.

Оцененная разность очень мала ($diff = 0,89$), а связанная с ней t -величина составляет $0,89/3,189 = 0,279$; это значит, что погрешность не является статистически значимой ($p = 0,781 > 0,05$).

Рисунок к заданию 16.2.Д
Сравнение средних баллов по математике в группах,
выделенных по гендерным признакам
в программе WesVar

Выходной файл WesVar для Рабочей книги 1							
Файл Вид Помощь							
[Иконки: Папки, Поиск, Выделение, Справка]							
ТАБЛИЦА: ПОЛ							
ПОЛ	СТАТИСТИКА	ТИП ОЦЕНКИ	ОЦЕНКА	СТАНД ОШИБКА	КОЭФ ВАР (%)	КОЛ_ЯЧЕК	ДВЗ
-1	ОБЩ ВЕСА	ЗНАЧЕНИЕ	26420,42	1597,017	6,045	2407	
2	ОБЩ ВЕСА	ЗНАЧЕНИЕ	25292,58	1597,017	6,314	2340	
МАРГ	ОБЩ ВЕСА	ЗНАЧЕНИЕ	51713,00	0,002	0,000	4747	
-1	ОБЩ ВЕСА	ПРОЦЕНТ	51,09	3,088	6,045	2407	
2	ОБЩ ВЕСА	ПРОЦЕНТ	48,91	3,088	6,314	2340	
МАРГ	ОБЩ ВЕСА	ПРОЦЕНТ	100,00	-	-	4747	
-1	СРЕД МАТТРАВПРОЦ	ЗНАЧЕНИЕ	250,44	2,883	1,151	2407	
2	СРЕД МАТТРАВПРОЦ	ЗНАЧЕНИЕ	249,55	2,523	1,011	2340	
МАРГ	СРЕД МАТТРАВПРОЦ	ЗНАЧЕНИЕ	250,00	2,201	0,880	4747	

Источник: пример составлен автором в программе WesVar.

(см. окончание)

ОСОБЫЕ ВОПРОСЫ

В данной главе обсуждается ряд дополнительных вопросов по формированию выборки, связанных с демографическими статистиками, проблемами и ошибками, с которыми часто сталкиваются при проведении исследований по национальной оценке. Эти вопросы включают рассмотрение отсутствующих ответов, стратификации, сортировки фрейма и формирования выборок; решение проблем, связанных со школами с высокой и низкой численностью учащихся; стандарты для принятия решений об адекватности пропорций полученных ответов в национальной оценке.

ОТСУТСТВУЮЩИЕ ОТВЕТЫ

Универсального или единообразного оптимального пути решения проблем, связанных с отсутствием ответов, не существует. При проведении традиционного социального исследования причины отсутствия ответов в одной части страны (где, к примеру, школы могут закрываться в связи с непогодой) могут отличаться от причин отсутствия ответов в другой части страны (где, к примеру, население выражает общее недовольство местными властями). Размеры, источники и степень влияния

отсутствия ответов практически непредсказуемы, а разработка глобальной стратегии, способной предотвратить возникновение этой проблемы, весьма затруднительна. Однако со временем специалисты по статистике исследований разработали ряд методов, получивших большее или меньшее признание в качестве способов решения проблемы, связанной с отсутствием ответов.

Одна из предложенных ими стратегий заключается в увеличении размера выборки для компенсации ожидаемого отсутствия ответов. Этот метод валиден до тех пор, пока причины отсутствия ответов не связаны с самим предметом исследования. Стратегия увеличения размера выборки может быть применена по отношению ко всей выборке или может ограничиваться лишь несколькими стратами или группами респондентов, где в прошлом наблюдался низкий процент ответов. Если, к примеру, при проведении национальной оценки учебных достижений должна быть сформирована выборка из 100 школ – участников исследования, однако ожидается, что 25 % школ откажется от участия, необходимо отобрать 134 школы (75 % от 134 школ составляют 100,5 школ) и наладить с ними контакт. Получение большего, чем ожидалось, процента ответивших приведет соответственно к небольшому увеличению данных и расходов на проведение процедур. Поэтому рекомендуется предусмотреть возможность возникновения дополнительных расходов, помимо исходного размера бюджета.

Вторая стратегия, которую часто используют при проведении исследований по национальной оценке, заключается в использовании уточненных ответов или школ для замены. Обычно для каждой школы, вовлеченной в выборку, выбирают одну школу для замены. Школа для замены должна быть настолько подобна выбранной школе, насколько это возможно. При наличии файла сортировки (для предполагаемой стратификации) можно применить методику, которая заключается в использовании школы для замены сразу или до того, как она

указывается в списке выборки, если допустить, что эта школа доступна для использования в качестве замены. Эта стратегия не уничтожает систематическую ошибку вследствие отсутствия ответов, однако она способна свести ее к минимуму, если сортировка выборки действительно связана с результатами исследования. Школа, вовлеченная в основную выборку, *никогда* не должна использоваться в качестве замены другой школы, которая была выбрана, но не участвовала в оценке. Школа для замены может быть помечена как замена для двух выбранных школ, находящихся выше и ниже нее по списку (если, к примеру, доля выборки в страте очень высока и число школ, которые можно использовать для замены, недостаточно). В такой ситуации школа для замены может быть использована *только один раз*.

Школы для замены могут служить в качестве ресурса для обходного маневра. Однако команды по проведению национальной оценки могут способствовать ограничению использования школ для замены, если предпримут все необходимые действия для того, чтобы побудить все изначально отобранные школы участвовать в оценке.

СТРАТИФИКАЦИЯ, СОРТИРОВКА ФРЕЙМА И ФОРМИРОВАНИЕ ВЫБОРОК

В большинстве исследований по национальной оценке используется стратифицированный многостадийный дизайн. Этот вид дизайна был подробно описан в главе 8. Как уже было указано ранее, команда по проведению оценки может изъявить желание использовать страты для обеспечения того, чтобы определенные виды школ были обязательно включены в выборку (например, школы из каждой провинции) и чтобы размер выборки был распределен между всеми группами определенным образом (например, по 75 школ из каждой провинции). Такие страты называются *эксплицитными*. Также команда по проведению национальной оценки может изъявить желание использо-

вать другой критерий, при котором одинаковый уровень точности не обязателен или при котором достаточно обеспечить лишь пропорциональную представительность (например, города в провинции или источники финансирования в провинции). Такие страты называются *имплицитными*. На практике имплицитные страты упорядочивают переменные внутри эксплицитной страты. Однако независимо от используемой методики формирования выборок (например, методика формирования простой случайной выборки, систематической случайной выборки или выборки с вероятностью, пропорциональной размеру), фрейм выборки должен быть упорядочен по размерам школ до отбора элементов выборки. Сортировка по размеру улучшит выбор школ для замены.

Одна из самых распространенных особенностей процесса отбора заключается в использовании систематической случайной выборки. В некоторых странах такая выборка формируется методом равновероятного отбора, тогда как в других странах используется выборка с вероятностью, пропорциональной размеру школы.

Очевидным является то, что сортировка фрейма должна осуществляться в пределах каждой эксплицитной страты, потому что этот способ соответствует имплицитной стратификации. Один из самых эффективных способов сортировки фрейма выборки до отбора ее элементов заключается в чередовании порядка сортировки по размеру от одной имплицитной страты к другой. Этот способ сортировки продемонстрирован в табл. 17.1.

Подобная сортировка фрейма необязательна, однако она позволяет добиться большего сходства школ для замены с отобранными школами и уменьшает систематическую ошибку вследствие отсутствия ответов. Сортировка по размеру также увеличивает шансы на включение в выборку школ всех размеров из каждой эксплицитной страты, на минимизацию дисперсии страт, повышая точность оценок.

ТАБЛИЦА 17.1

Фрейм выборки с чередующимся порядком измерений размера от страты к страте

Эксплицитная страта	Имплицитная страта	Мера размера	ID школы	Почтовый адрес	Ф.И.О. директора школы	Другая переменная фрейма
1	1	Маленькая	1	...	...	...
1	...	...	...	...	...	...
1	1	Большая	...	...	...	...
1	2	Большая	...	...	...	...
1	...	...	...	...	...	...
1	2	Маленькая	...	...	...	...
1	3	Маленькая	...	...	...	...
1	...	...	...	...	...	...
1	3	Большая	...	...	...	...
2	1	Маленькая	...	...	...	...
...
N	3	...	N	...	...	...

Источник: скомпилировано автором.

Примечание: в третьем столбце представлены все школы страны из первой страты (первые три строки данных) в порядке возрастания размера. В данной таблице невозможно перечислить все школы каждой страты, поэтому они приведены здесь схематично; символ «...» означает школы, находящиеся в промежутке между самыми мелкими и самыми крупными школами.

ШКОЛЫ С ВЫСОКОЙ ЧИСЛЕННОСТЬЮ УЧАЩИХСЯ

При формировании выборки с вероятностью, пропорциональной размеру, весовые коэффициенты напрямую зависят от размера элемента выборки. В этом случае очень маленькие элементы будут иметь очень большие веса, а очень большие элементы будут иметь очень маленькие веса. Вес некоторых элементов может составить даже менее единицы. Распространен-

ный метод решения этой проблемы заключается в однозначном выборе этого элементов с последующим переформированием выборки для остальных элементов фрейма выборки.

К примеру, в таблице 17.2 представлена страта размером $N_h = 10$ школ, из которой должна быть сформирована выборка размером $n_h = 3$ школ, и указаны *весовые коэффициенты*, которые каждая школа будет иметь в случае ее извлечения из выборки. Если школа № 1 (включающая более 50% учащихся фрейма выборки) будет выбрана, ее *весовой коэффициент* составит менее единицы. Чтобы решить проблему с этой школой, необходимо заключить, что эта школа уже выбрана, но она будет представлять только саму себя. Тогда школа № 1 будет считаться саморепрезентативным элементом. Теперь из оставшихся девяти школ должны быть отобраны еще две школы, как показано в табл. 17.3.

ТАБЛИЦА 17.2

Фрейм выборки из 10 школ и соответствующие весовые коэффициенты для этих школ

ID школы	Мера размера школы	Кумулятивная мера размера	Весовой коэффициент
1	500	500	$830/(3 \times 500) = 0,5533$
2	50	550	$830/(3 \times 50) = 5,5333$
3	50	600	$830/(3 \times 50) = 5,5333$
4	40	640	$830/(3 \times 40) = 6,9167$
5	40	680	$830/(3 \times 40) = 6,9167$
6	35	715	$830/(3 \times 35) = 7,9048$
7	35	750	$830/(3 \times 35) = 7,9048$
8	30	780	$830/(3 \times 30) = 9,2222$
9	30	810	$830/(3 \times 30) = 9,2222$
10	20	830	$830/(3 \times 20) = 13,8333$

Источник: скомпилировано автором.

ТАБЛИЦА 17.3

Скорректированный фрейм выборки

ID школы	Мера размера школы	Кумулятивная мера размера	Весовые коэффициенты
1	500	500	$500/500 = 1,0000$
2	50	50	$330/(2 \times 50) = 3,3000$
3	50	100	$330/(2 \times 50) = 3,3000$
4	40	140	$330/(2 \times 40) = 4,1250$
5	40	180	$330/(2 \times 40) = 4,1250$
6	35	215	$330/(2 \times 35) = 4,7143$
7	35	250	$330/(2 \times 35) = 4,7143$
8	30	280	$330/(2 \times 30) = 5,5000$
9	30	310	$330/(2 \times 30) = 5,5000$
10	20	330	$330/(2 \times 20) = 8,2500$

Источник: скомпилировано автором.

Если эксперт по формированию выборок предложит эту стратегию, он может также порекомендовать отобрать в школе № 1 два класса. Стоит отметить, что в этом случае веса оставшихся элементов будут более приближены друг к другу, а это позволит уменьшить ошибку выборки. Если после извлечения школы № 1 оказалось, что у школы № 2 та же проблема, ее следует также извлечь из выборки, после чего фрейм и выборка должны быть изменены так, как было описано выше. Конечно, при этом выборка увеличится до четырех элементов (два саморепрезентативных элемента и два элемента из оставшихся восьми элементов фрейма).

ШКОЛЫ С НИЗКОЙ ЧИСЛЕННОСТЬЮ УЧАЩИХСЯ

Во многих странах с высокой долей сельских популяций существует много школ с низкой численностью учащихся. Допустим, самые мелкие школы фрейма имеют такую низкую численность

учащихся, подходящих для оценки (например, менее 10 человек в каждой школе), что они не могут предоставить достаточно информации по школам. (Минимальный размер кластера определяется правилами измерения в исследовании, число буклетов, используемых при оценке, и другие параметры, вне процесса формирования выборки.)

В некоторых исследованиях по оценке рекомендуется исключить школы, находящиеся ниже определенного порога численности (например, менее пяти учащихся в классе). Подобные стратегии концентрируются на сборе данных по школам и классам достаточно большого размера, чтобы гарантировать экономичность оценки и надежность моделирования и анализа. Однако исключение самых мелких школ может привести к возникновению серьезных проблем, связанных с недостаточным охватом популяции в исследованиях в странах или на территориях, где присутствует множество мелких сельских школ. Это также может привести к тому, что проблемы или особенности, свойственные самым мелким школам, останутся скрытыми от аналитиков и лиц, ответственных за разработку политики.

В качестве альтернативы некоторые эксперты по формированию выборок рекомендуют объединить мелкие школы, расположенные достаточно близко друг к другу, и сформировать псевдошколы либо путем слияния нескольких мелких школ, либо объединения одной большой и одной мелкой школы.

Предположим, лица, ответственные за разработку политики в образовании, заинтересованы в получении статистик по учебным учреждениям всех размеров, однако материал тестирования столь объемен, что тестируемые учащиеся должны обмениваться тремя буклетами, чтобы использовать их по очереди. Возможно, исследователи, работающие над проведением оценки, нуждаются в анализе, требующем, чтобы в каждой школе присутствовали по крайней мере 15 учащихся, участвующих в оценке, а это означает, что в такой школе должно быть

сформировано пять групп для ротации трех буклетов. В такой ситуации мелкие школы создают дополнительную проблему. При этом упорядоченный список школ может выглядеть как набор данных, представленный в табл. 17.4.

Школы № 1012, 1013, 1014 и 1015 не имеют достаточного количества учащихся, поэтому они не удовлетворяют всем требованиям оценки. Кроме того, не все из этих четырех школ расположены на одной и той же территории. На данном этапе фрейм следует рассортировать по территориям и по мерам размера,

ТАБЛИЦА 17.4

Фрейм выборки

ID школы	Мера размера школы	Географическое расположение	Кумулятивная мера размера
1001	75	1	75
1002	60	2	135
1003	50	2	185
1004	40	1	225
1005	40	2	265
1006	35	1	300
1007	15	1	315
1008	20	3	335
1009	30	2	365
1010	30	3	395
1011	15	2	410
1012	10	2	420
1013	5	2	425
1014	5	2	430
1015	2	3	432

Источник: скомпилировано автором.

чтобы увидеть наиболее простой способ решения этой проблемы и при необходимости найти оптимальный метод формирования псевдошкол. Если школы № 1011 и 1013 расположены достаточно близко друг к другу, а школы № 1012 и 1014 также находятся в соседних городах, фрейм может быть перестроен так, как показано в наборе данных, представленном в табл. 17.5.

После объединения школ для формирования псевдошкол последние следует рассматривать как единый элемент выборки. Например, если в выборку была отобрана псевдошкола № 1111, все учащиеся первоначальных школ № 1011 и 1013 могут быть приглашены в сессию оценки. Доли ответов учащихся должны быть вычислены для всей псевдошколы № 1111, а не отдельно для первоначальных школ № 1011 и 1013. Оценка веса может быть получена для псевдошколы, используя комбинированную меру размера.

Эта стратегия приведет к полному охвату популяции на оптимальном уровне, однако при этом она создаст помехи для подсчета внутришкольных и межшкольных статистик, а это может оказаться нежелательным. При проведении психометрического анализа во многих случаях стараются выявить различия между влиянием школы и влиянием каждого отдельного учащегося на результаты оценивания (в многоуровневом анализе), предполагая, что влияние одной и той же школы одинаково на всех ее учащихся, а в разных школах оно различно. Слияние мелких школ в более крупную псевдошколу может потребовать введения мер. Эксперты предполагают, что слияние в одну модель должно быть определено по каждому члену какого-либо элемента выборки. Анализ должен осуществляться на основе первоначальной структуры школы. Менеджеры исследования, специалисты по статистике исследований и аналитики процесса оценивания должны обсудить эту проблему до окончательного формирования выборки.

ТАБЛИЦА 17.5
Измененный фрейм выборки

ID школы	Первоначальные школы			Псевдошколы		
	Мера размера школы	Географическое расположение	Кумулятивная мера размера	ID псевдошколы	Мера размера	Кумулятивная мера размера
1007	15	1	15	1007	15	15
1006	35	1	50	1006	35	65
1004	40	1	90	1004	40	90
1001	75	1	165	1001	75	165
1013	5	2	170	1111	20	185
1011	15	2	200	1111		
1014	5	2	175	1112	15	200
1012	10	2	185	1112		
1009	30	2	230	1009	30	230
1005	40	2	270	1005	40	270
1003	50	2	320	1003	50	320
1002	60	2	380	1002	60	380
1015	2	3	382	1115		
1008	20	3	402	1115	22	402
1010	30	3	432	1010	30	432

Источник: скомпилировано автором.

СТАНДАРТЫ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОБ АДЕКВАТНОСТИ ПРОПОРЦИЙ ПОЛУЧЕННЫХ ОТВЕТОВ

Как уже было отмечено ранее, исключение из выборки (к примеру, исключение школ, расположенных на отдаленных островах, или очень мелких школ) часто ограничивается 5 % желаемой целевой популяцией; если этот показатель превышен, в публикацию результатов будет включено соответствующее предупреждение, представленное в той или иной форме. После того как школы приняли участие в оценке или были заменены, а данные по выборке – собраны, необходимо определить пропорции получения ответов и участия. Универсального правила о том, что хорошо, а что плохо, не существует, однако существует определенный стандарт, который получил признание и применяется в большинстве важных международных исследований по оценке.

Международная ассоциация оценки образовательных достижений использует во многих программах оценки, проводимых ею, следующее правило:

- 85 % (невзвешенной) первоначальной выборки школ (т.е. до замещения)
- и
- 85 % (невзвешенной) выборки учащихся из участвующих школ (либо из первоначальной выборки, либо из выборки с замещением)
- или
- 75 % (взвешенного) комбинированного участия школ и учащихся (т.е. величины, равной произведению числа участвующих школ на число учащихся в этих школах).

Могут быть разработаны и другие правила, однако остается очевидным, что чем ниже уровень участия школ или учащихся, тем выше вероятность систематической ошибки.

ПРИЛОЖЕНИЕ

IV.А

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ОЦЕНОК

Оценка *общего числа элементов популяции исследования* по качественным и количественным данным вычисляется путем суммирования окончательных скорректированных весов элементов-респондентов:

$$\hat{N} = \sum_{\text{респонденты}} w_i$$

где i – это i -й элемент-респондент выборки, а w_i – это его окончательный скорректированный вес; в формуле суммируются окончательные скорректированные веса всех объектов-респондентов. *Суммарные величины* (такие как: общая сумма издержек) по количественным данным определяются путем нахождения произведения окончательных весов w_i и значений y_i по каждому элементу-респонденту и суммирования полученных значений по всем элементам-респондентам:

$$\hat{Y} = \sum_{\text{респонденты}} w_i y_i$$

Константа, записанная в виде переменной, определяется по формуле:

$$y_i = \begin{cases} \delta_i = 1 & \text{для всех элементов, давших ответ} \\ \delta_i = 0 & \text{для всех элементов, не давших ответ,} \end{cases}$$

поэтому сумма оцененных весов (скорректированных на отсутствие ответов) по всем элементам-респондентам составляет:

$$\hat{Y} = \sum_{\text{выборка}} w_i y_i = \sum_{\text{выборка}} w_i \delta_i = \sum_{\text{респонденты}} (w_i \times 1) = \sum_{\text{респонденты}} w_i = \hat{N}$$

и таким образом равна N -оценке размера популяции.

ПРИЛОЖЕНИЕ

IV.Б

СРАВНЕНИЕ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ДЛЯ ПСВ ИЗ 400 УЧАЩИХСЯ, С ДАННЫМИ ГЕНЕРАЛЬНОЙ СОВОКУПНОСТИ

При сравнении данных, полученных для ПСВ из 400 учащихся, с данными генеральной совокупности был использован файл ...|**ОСНОВНЫЕ ФАЙЛЫ|ГЕНЕРАЛЬНАЯ СОВОКУПНОСТЬ.SAV**. В этом файле представлены данные по всем 27 654 учащимся Сентца. Это идеальный файл, которого не может существовать в реальной жизни. Все учащиеся имеют результаты оценивания согласно ответам на полях статуса (кроме учащихся, считающихся выбывшими). Таким образом, в этом файле представлены результаты, которые могли бы быть получены для безупречной генеральной совокупности. При применении команды меню **Data – Aggregate (Данные – Агрегировать)** к файлу **ГЕНЕРАЛЬНАЯ СОВОКУПНОСТЬ** программа SPSS вывела результаты, представленные в табл. IV.Б.1.

Теперь оценки по простой случайной выборке и данным генеральной совокупности можно сравнить. Так как здесь была использована простая случайная выборка, невзвешенные оценки (представленные в правом столбце табл. IV.Б.2) и взвешенные оценки (представленные в среднем столбце той же таблицы) средних значений и долей одинаковы; этот результат не свойственен общим оценкам. Популяция, созданная для данной книги, включает почти равные доли мальчиков и девочек.

ТАБЛИЦА IV.Б.1

Данные по Сентцу, полученные по генеральной совокупности

Домен	Средний возраст (годы)	Средний результат по математике	Доля учащихся с результатом выше 230 баллов
Вся популяция	14,00	216,83	0,25
Девочки	13,99	211,99	0,16
Мальчики	14,01	221,69	0,35

Примечание: скомпилировано автором.

ТАБЛИЦА IV.Б.2

Сравнение оценок, полученных по простой случайной выборке с использованием и без использования весов, с данными генеральной совокупности по состоянию на начало учебного года

Переменная, представляющая интерес	Истинное значение (на начало учебного года)	Скорректированная оценка, полученная при использовании весов (\pm ошибка выборки)	Нескорректированная оценка, полученная без использования весов (\pm ошибка выборки)
N	27 654	27 437 \pm 331	378
Средний возраст (вся популяция)	14,00	13,98 \pm 0,04	13,98 \pm 0,04
Доля учащихся с результатом \geq 230 баллов по математике	0,25	0,25 \pm 0,02	0,25 \pm 0,02
N _{мальчики}	13 807	12 920 \pm 722	178
Средний возраст (мальчики)	14,01	14,05 \pm 0,06	14,05 \pm 0,06
Средний результат по математике (мальчики)	221,69	223,1 \pm 1,0	223,1 \pm 1,0

Источник: скомпилировано автором.

Данные были организованы так, что мальчики показали лучшие результаты по математике, чем девочки; девочки показали лучшие результаты по другим предметам, а городские жители показали лучшие результаты, чем сельские жители. Как оказалось, выборка включает большую долю городских мальчиков, и это позволяет понять причину расхождений между данными генеральной совокупности и оценками, полученными по выборке, включающей сравнительно большую долю мальчиков с результатами тестирования по математике выше 230 баллов.

Более того, истинные значения были вычислены по популяции по состоянию на начало учебного года. Поэтому в файле «Генеральная совокупность» присутствуют записи, по которым нет информации (в частности, по выбывшим учащимся) и все результаты которых равны нулю. Эти нулевые значения снизили средний результат тестирования.

Если бы статистические данные по популяции были обновлены, сравнение могло бы показать, что результаты исследования гораздо ближе к истинным значениям и находятся внутри границ доверительного интервала для ошибки. Эти результаты представлены в табл. IV.Б.3.

ТАБЛИЦА IV.Б.3

Сравнение оценок, полученных для простой случайной выборки с использованием и без использования весов, с данными генеральной совокупности по состоянию на момент оценки

Переменная, представляющая интерес	Истинное значение (на момент проведения оценки)	Скорректированная оценка, полученная при использовании весов (\pm выборочная ошибка)	Нескорректированная оценка, полученная без использования весов (\pm выборочная ошибка)
1	2	3	4
N	27 368	27 437 \pm 331	378
Средний возраст (вся популяция)	14,00	13,98 \pm 0,04	13,98 \pm 0,04

Окончание табл. IV.Б.3

1	2	3	4
Доля учащихся с результатом по математике ≥ 230 баллов	0,26	$0,25 \pm 0,02$	$0,25 \pm 0,02$
$N_{\text{мальчики}}$	13 665	$12\,920 \pm 722$	178
Средний возраст (мальчики)	14,01	$14,05 \pm 0,06$	$14,05 \pm 0,06$
Средний результат по математике (мальчики)	224,00	$223,1 \pm 1,0$	$223,1 \pm 1,0$

Источник: скомпилировано автором.

Такое изобилие информации едва ли когда-либо оказывалось доступным для специалистов по планированию исследований, менеджеров и специалистов по анализу.

ПРИЛОЖЕНИЕ

IV.В



ОЦЕНИВАНИЕ ОШИБОК ВЫБОРКИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВТОРНЫХ ВЫБОРОК

В большинстве комплексных дизайнов (не являющихся дизайнами простых случайных выборок или систематических случайных выборок) очень трудно вывести формулу нахождения дисперсии, не говоря уже о выполнении всей программы. Реализация дизайна выборки на практике часто приводит к таким ситуациям, когда использование точной формулы дисперсии оказывается невозможным. Поэтому существует потребность в методах приближенной (но при этом обоснованной и надежной) оценки выборочной дисперсии. Один из классов подобных методов основан на методе вычисления повторных весов для увеличения объема выборок, или, сокращенно, методе формирования повторных выборок. В число наиболее известных методов приближенной оценки дисперсии с помощью метода формирования повторных выборок входят методы *случайных групп*, *сбалансированного неоднократного формирования повторных выборок*, *Джекнайф* и *параметрической компенсации погрешностей*. Наиболее эффективный метод приближенной оценки дисперсии был разработан в конце 50-х годов XX века (Кейфиц, 1957), который позже был адаптирован и превращен в метод Джекнайф. Оценка Джекнайф часто используется при проведении широкомасштабных международных исследований по оценке учебных достижений.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ФОРМИРОВАНИЯ ПОВТОРНЫХ ВЫБОРОК

При использовании метода формирования повторных выборок специалист по статистике формирует k независимых выборок размером n/k вместо одной выборки размером n . Характеристика, представляющая интерес, по каждой из этих k выборок (или повторов) оценивается с помощью весов. Затем вариативность оценок по k выборкам используется для оценивания выборочной дисперсии. Оценка характеристики, представляющей интерес (такой как: общая оценка, среднее значение, доля или медиана), или t является средним значением приближенных оценок, полученных по каждой повторной выборке j :

$$t = \sum_{j=1}^k \frac{t_j}{k}$$

Приближенная оценка выборочной дисперсии по переменной t , или $V\hat{a}r(t)$, определяется по формуле:

$$V\hat{a}r(t) = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k \frac{(t_j - t)^2}{(k - 1)}$$

Стоит отметить, что данное выражение представлено в форме s^2/n .

Предположим, для оценивания общего уровня грамотности учащихся 10-х классов был использован трехступенчатый дизайн (школы, классы и учащиеся). Вместо формирования одной выборки размером $n = 10$ и использования точных формул для оценивания $V\hat{a}r(\hat{Y}_{complex})$ исследователи сформировали две выборки размером $n = 5$. В таблице IV.В.1 представлены средние взвешенные оценки, полученные для учащихся каждой школы (т.е. результаты по школам), и вес, определенный для каждой школы.

Приближенная средняя оценка для популяции составляет:

$$\hat{Y}_{peni} = \sum_{j=1}^2 \frac{\hat{Y}_j}{k} = \frac{32,8+36,6}{2} = 34,7,$$

ТАБЛИЦА IV.B. 1

Приближенная оценка выборочной дисперсии Y по методу повторных выборок

Повтор 1			Повтор 2		
Школа	Оценка по школе	Вес школы	Школа	Оценка по школе	Вес школы
1001	21	16	1006	26	18
1002	27	20	1007	32	20
1003	34	16	1008	37	22
1004	38	20	1009	40	20
1005	42	20	1010	47	20
Общее взвешенное значение	3,020	92		3,662	100
Среднее взвешенное значение	32,8		36,6		

Источник: скомпилировано автором.

а приближенная выборочная дисперсия выборки средней оценки, полученная по методу повторных выборок, равна:

$$V\hat{ar}(\hat{Y}_{penl}) = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k \frac{(\hat{Y}_j - \hat{Y})^2}{(k-1)} = \frac{1}{2} \times \frac{(32,8 - 34,7)^2}{1} = 7,2.$$

В целом данный подход дает весьма неустойчивые оценки дисперсии, так как каждая повторная выборка, как правило, слишком мала, чтобы обеспечить собственную устойчивую оценку.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЦЕНКИ ДЖЕКНАЙФ

При проведении исследований, в которых используются сложные по структуре данные, часто применяются методы Джекнайф и параметрической компенсации погрешностей. Принцип получения оценок по методу Джекнайф заключается в последовательном исключении каждого первичного элемента выборки (например, школы), пересчете окончательных весов с учетом исключения одного элемента и определении оценок характеристики, представляющей интерес, при использовании сокращенных выборок. Так как из выборки будет исключен каждый элемент, в ходе работы будет произведено столько

же повторов, сколько первичных элементов входит в полную выборку. Ошибка выборки оценивается путем суммирования квадратов разностей каждой отдельной оценки из числа повторных и оценки, полученной по полной выборке (что во многом напоминает пример с формированием повторных выборок, представленный в предыдущем разделе данной книги). Если, к примеру, полная выборка включает 150 школ, то необходимо получить 150 оценок для повторных выборок и выполнить другие утомительные расчеты.

Чтобы сократить и упростить расчеты, дизайн выборки по методу Джекнайф следует наложить на дизайн начальной выборки. Для этого первичные элементы (например, школы) объединяют в пары в той же последовательности, в которой они были представлены во фрейме выборки (практически во всех международных программах по оценке используется метод формирования систематической выборки с вероятностью, пропорциональной размеру). Чтобы сформировать страты выборки по методу Джекнайф (ДН): сначала объединяют элементы 1 и 2, затем – элементы 3 и 4, после чего – элементы 5 и 6 и т.д. По завершении этой процедуры будет сформировано $n/2$ страт ДН, включающих по два элемента. Теперь с каждой парой элементов следует обращаться как с отдельной стратой независимо от первоначальной стратификации (хотя некоторые страты по методу ДН совпадут с первоначальными стратами). Далее из каждой страты по методу ДН исключают по одному элементу, выбранному в случайном порядке, а вес элемента, оставшегося в страте, корректируют соответствующим образом (включая возможную коррекцию на отсутствие ответов и коррекцию на постстратификацию). Элементы других страт в методе ДН сохраняют свои первоначальные веса. В табл. IV.В.2 показано, каким образом получают $n/2$ наборов весов по методу ДН (для упрощения примера было допущено, что веса не подлежат коррекции).

Так же, как и в предыдущем примере использования метода повторных выборок, оценка определяется для каждого набора

весов по методу ДН, а вычисление дисперсии множества оценок закладывает основу для получения ошибки выборки. Оценки по общей выборке, оценки выборкам ДН и выборочная дисперсия вычисляются по формулам соответственно:

$$\hat{Y}_{общ} = \frac{\sum w_i \hat{y}_i}{w_i}, \quad \hat{Y}^{(j)} = \frac{\sum w_i^{(j)} \hat{y}_i}{\sum w_i^{(j)}}, \text{ где } j = 1, \dots, j$$

$$\text{и } \hat{V}_{PB}(\hat{Y}_{общ}) = \sum_{j=1}^j (\hat{Y}^{(j)} - \hat{Y}_{общ})^2,$$

где J – число страт по методу ДН.

При вычислении приблизительной оценки выборочной дисперсии некоторые специалисты по статистике предпочитают использовать средние значения оценок, полученных по методу повторных выборок, вместо оценки по полной выборке. При большой величине J разница не особо заметна.

Если n нечетное, то необходима коррекция, чтобы при случайном определении элемента, подлежащего исключению или сохранению, два элемента рассматривались как один. В таких случаях нужно обратиться за консультациями специалиста по формированию выборки.

На данном этапе представленный выше пример может быть использован для определения выборочной дисперсии с помощью метода ДН (вместо использования метода повторных выборок). Таблица данных может быть перестроена, а оценки весов по методам повторных выборок и ДН подсчитаны теми способами, которые показаны ранее. В табл. IV.В.3 представлены данные по 10 школам из табл. А4.3.1, разбитым по парам по методу ДН, а также указано, какие элементы из каждой пары были выбраны случайным образом для сохранения в выборке или исключения из нее. Повторные веса по методу ДН определяются в соответствии с приведенными рекомендациями. К примеру, в страте 1 по методу ДН для повтора 1 был исключен элемент ДН 1, поэтому его повторный вес по методу ДН станет равным 0. Следовательно, чтобы компенсировать

ТАБЛИЦА IV. В.2

Подготовка к определению дисперсии по методу расщепления выборки

Школа выборки (i)	Окончательный вес (w_i)	Оценка на уровне школы (\hat{y}_i)	Страта ДН	Элемент ДН	Случайное исключение	Повторные веса	
1	w_1	\hat{y}_1	1	1	1	$w_1^{(1)} = 2 \times w_1$	$w_1^{(n/2)}$
2	w_2	\hat{y}_2		2	0	$w_2^{(1)} = 0$	$w_2^{(n/2)} = w_2$
3	w_3	\hat{y}_3	2	1	0	$w_3^{(1)} = w_3$	$w_3^{(n/2)} = w_3$
4	w_4	\hat{y}_4		2	1	$w_4^{(1)} = w_4$	$w_4^{(n/2)} = w_4$
...
$n-1$	w_{n-1}	\hat{y}_{n-1}	$n/2$	1	0	$w_{n-1}^{(1)} = w_{n-1}$	$w_{n-1}^{(n/2)} = 0$
n	w_n	\hat{y}_n			1	$w_n^{(1)} = w_n$	$w_n^{(n/2)} = 2 \times w_n$
Оценка	$\hat{N} = \sum w_i$	$\hat{Y} = \sum w_i \hat{y}_i$				$\hat{P}^{(1)} = \sum w_i^{(1)} \hat{y}_i$	$\hat{P}^{(n/2)} = \sum w_i^{(n/2)} \hat{y}_i$

Источник: скомпилировано автором.

исключенный элемент ДН 1, повторный вес ДН элемента ДН 2 был рассчитан путем удвоения его первоначального веса ($20 = 2 \times 10$). Так как остальные элементы остались нетронутыми, их повторные веса по методу ДН равны их соответствующим окончательным весам.

Эта процедура применяется поочередно к каждой паре ДН. Таким образом, приблизительная средняя оценка будет:

$$\hat{Y}_{общ} = \frac{\sum w_i \hat{y}_i}{w_i} = \frac{(8 \times 21 + \dots + 10 \times 47)}{(8 + \dots + 10)} = 34,8,$$

первая повторная оценка составила:

$$\hat{Y}^{(1)} = \frac{\sum w_i^{(1)} \hat{y}_i}{\sum w_i^{(1)}} = \frac{(0 \times 21 + 20 \times 27 + \dots + 10 \times 47)}{(0 + 20 + 8 + \dots + 10)} = 35,1,$$

а повторные оценки по первым пяти ДН охватывают диапазон от 33,2 до 35,3 для оценки дисперсии

$$\hat{V}_{PB}(\hat{Y}_{общ}) = \sum_{j=1}^j (\hat{Y}^{(j)} - \hat{Y}_{общ})^2 = 3,6$$

(если разности измеряются по средним значениям повторных оценок ДН, приблизительная оценка дисперсии ДН равна 3,4).

Как уже было указано ранее, легко доказать (как это было сделано в данном разделе), что выборка по методу Джекнайф дает приблизительно несмещенные оценки дисперсии, если оцениваемая величина Y является стандартной характеристикой, такой как суммарное значение, среднее значение, доля или коэффициент корреляции. Оценки таких величин, как медианы, процент или коэффициенты Джини, требуют коррекции для метода Джекнайф или альтернативных методов формирования повторных выборок, таких как сбалансированная неоднократная повторная выборка.

ТАБЛИЦА IV. В.3

Оценивание выборочной дисперсии при использовании метода Джекнайф

Школа выборки (i)	Оценка по школе (\hat{y}_i)	Окончательный вес школы (w_i)	Страта ДН	Элемент ДН	Случайное исключение	Повторные веса				
						$w_i^{(1)}$	$w_i^{(2)}$	$w_i^{(3)}$	$w_i^{(4)}$	$w_i^{(5)}$
1	21	8	1	1	Исключена	0	8	8	8	8
2	27	10	1	2	Сохранена	20	10	10	10	10
3	34	8	2	1	Исключена	8	0	8	8	8
4	38	10	2	2	Сохранена	10	20	10	10	10
5	42	10	3	1	Исключена	10	10	0	10	10
6	26	9	3	2	Сохранена	9	9	18	9	9
7	32	10	4	1	Исключена	10	10	10	0	10
8	37	11	4	2	Сохранена	11	11	11	22	11
9	40	10	5	1	Сохранена	10	10	10	10	20
10	47	11	5	2	Исключена	10	10	10	10	0
Оценки		34,8				35,1	35,2	33,2	35,3	34,1

Источник: скомпилировано автором.



ПРИЛОЖЕНИЕ

СОЗДАНИЕ ЗОН ДЖЕКНАЙФ И ПОВТОРОВ, ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕСОВ ДЖЕКНАЙФ

Программа WesVar используется для работы с широким диапазоном дизайнов комплексных выборок в тех случаях, когда простая случайная выборка может привести к получению смещенных оценок. Прежде чем вы сможете создать новую рабочую книгу, вы должны получить файл данных с повторными весами. Начните работу с передачи данных из файла формата SPSS в новый файл формата WesVar. Файл формата SPSS должен содержать переменные, необходимые для проведения анализа в программе WesVar. Эта программа способна вычислять повторные веса.

Приведенные ниже инструкции помогут вам рассчитать веса выборки методом ДН для двухстадийного дизайна исследования, данные по которому были сохранены в файле с ответами. Обратите внимание на то, что для получения важной информации по выборкам была использована программа SPSS; эти данные будут использованы для определения повторных весов и для анализа данных национальной оценки по программе WesVar.

1. Откройте файл с ответами в формате SPSS, содержащий веса, используя следующие команды:

File – Open – Data – Look in (Файл – Открыть – Данные – Найти в)

...|*МОИРЕШВЫБ\ОТВ2ВПРОКОНЧВЕС.SAV*

Open (Открыть).

2. Повторные веса будут создаваться для школ, поэтому из файла с ответами следует извлечь список школ, участвовавших в оценке. Все, что для этого нужно сделать, – это обеспечить, чтобы для каждой школы, участвовавшей в оценке, была заведена только одна запись.

Выберите команды **Data – Identify Duplicate Cases (Данные – Идентифицировать дублирующиеся записи)** и переместите переменную *IDШКОЛЫ* в поле **Define matching cases by (Установить соответствия по...)**. В поле **Variables to Create (Создание переменных)** выберите опцию **First case in each group is primary (Первая запись в каждой группе является ключевой)** и нажмите **ОК**.

Теперь выберите команды **Data – Select Cases (Данные – Выбрать)** и выберите опцию **If Condition is satisfied (Если условие выполняется...)**. Нажмите кнопку **If... (Если...)** и перенесите указатель **Indicator of each first matching case (Primary First) (Указатель каждой первой совпадающей записи (Первая Ключевая))** в правое окно (голубая стрелка). **Type (Тип) = 1**. Нажмите кнопку **Continue (Продолжить)**. В поле **Output (Результаты)** выберите опцию **Copy Selected to New Dataset (Копировать выбранные записи в новый набор данных)**, укажите имя файла, например *ШколыРеспонденты*, и нажмите **ОК**.

3. Выведите в окно просмотра полученный файл *ШколыРеспонденты*. Нажмите кнопку **Variable View (Просмотр переменных)**, расположенную в нижней части экрана, и удалите все переменные, кроме переменной *IDШКОЛЫ*. Вернитесь в режим **Data View (Просмотр данных)**; теперь на экране отображается только одна переменная (*IDШКОЛЫ*), начиная со школы № 1101 и заканчивая школой № 5603, представленной в виде последней, 120-й записи.

Теперь назначьте зоны ДН и номера повторов ДН для школ. Выборка включает 120 школ, поэтому будет создано 60 зон ДН.

Выберите команды **Transform – Compute Variable (Трансформировать – Рассчитать переменную)** и введите в поле **Target Variable (Целевая переменная)** имя **ЗОНАДН**. Введите в поле **Numeric expression (Числовое значение)** формулу **$RND(\$Casenum/2)$** и нажмите **ОК**.

Теперь снова выберите команды **Transform – Compute Variable (Трансформировать – Рассчитать переменную)** и введите в поле **Target Variable (Целевая переменная)** имя **СЛУЧВЫБ**, а в поле **Numeric expression (Числовое значение)** – формулу **$RND(\$Casenum/2)$** . Нажмите **ОК**.

На следующем этапе выберите **Transform – Compute Variable (Трансформировать – Рассчитать переменную)** еще раз и вид **RANDOMPICK** для **Target Variable (Целевая переменная)** и **rv.Uniform (0,1)** для **Numeric expression (Числовое значение)**. Нажмите **ОК**.

На данном этапе вы можете увидеть, что 120 школ были разделены на 60 пар, пронумерованных от 1 до 60, а также то, что каждой школе был присвоен случайный номер в диапазоне между 0 и 1. Если случайные номера отображаются в виде нулей и единиц, нажмите кнопку **Variable View (Просмотр переменной)** и увеличьте число десятичных знаков после запятой. Теперь вы можете создать повторы по методу ДН.

Выберите команды **Data – Sort cases (Данные – Сортировать)** и перенесите переменные **ЗОНАДН** и **СЛУЧВЫБ** в поле **Sort by (Сортировать по)**. Выберите опцию **Ascending sort (Сортировать в порядке возрастания)** и нажмите **ОК**.

Теперь выберите команды **Data – Identify Duplicate Cases (Данные – Идентифицировать дублирующиеся записи)** и переместите переменную **ЗОНАДН** в поле **Define matching cases by (Установить соответствие по...)**. (При необходимости удалите все остальные переменные, которые могли отобразиться в этой панели.) В поле **Variables to Create (Создание пере-**

менных) выберите опцию **Last case in each group is primary (Primary Last)** (Последняя запись в каждой группе является ключевой (Последняя Ключевая)) и нажмите **ОК**.

Так как программа **WesVar** ожидает, что повторы будут пронумерованы начиная с 1, а не с 0, коды повторов следует изменить с помощью следующих команд: **Transform – Recode into Different Variables...** (Трансформировать – Перекодировать в разные переменные...).

Перенесите указатель **ПоследняяКлючевая** в окно **Input Variable (Входная переменная)** и укажите в поле **Output Variable Name (Имя выходной переменной)** имя **РЕПДН**. При желании вы можете также создать метку.

Нажмите кнопку **Change (Изменить)**, а затем – кнопку **Old and New Values (Старое и новое значение)**. В поле **Old Value (Старое значение)** щелкните по значку **Value (Значение)** и введите число 0. Введите в поле **New Value (Новое значение)** число 1 и нажмите кнопку **Add (Добавить)**. В поле **Old Value (Старое значение)** выберите опцию **All other values (Все остальные значения)**. Обратите внимание на то, что все значения 0 указателя **ПоследняяКлючевая** были преобразованы в значение 1 переменной **РЕПДН**, а все значения 1 преобразованы в 2.

Выберите в меню команды **Data – Sort Cases (Данные – Сортировать)**. Удалите переменные **ЗОНАДН** и **СЛУЧВЫБОР** из поля **Sort by (Сортировать по...)** и введите вместо них переменную **IDШКОЛЫ**; выберите опцию **Ascending sort (Сортировать в порядке возрастания)** и нажмите **ОК**.

Сохраните файл, используя следующие команды:

File – Save as – ... |MYSAMPLSOL\ASSIGNJK (Файл – Сохранить как – ... |МОИРЕШВЫБ\НАЗНАЧДН.

Нажмите кнопку **Save (Сохранить)**. Вы можете сверить ваши решения с данными резервного файла **ДСВ4400**.

4. На данном этапе зоны РВ и номера репликации уже созданы и назначены школам, участвующим в оценке; теперь эту

информацию следует объединить с данными файла ...|**МОИРЕШВЫБ\ОТВ2ВПРОКОНЧВЕС.SAV**, т.е. файла с ответами и весами, с которого вы начали работу. Откройте этот файл или, если он уже находится на вашем рабочем столе, выведите его на экран, не закрывая файл **НАЗНАЧДН**.

Выберите следующие команды: **Data – Merge files – Add variables** (**Данные – Объединить файлы – Ввести переменные**). В окне **Open dataset** (**Открыть набор данных**) выберите файл **НАЗНАЧДН** и нажмите кнопку **Continue** (**Далее**).

Щелкните по значку **Match cases on key variables...** (**Согласовать по ключевым переменным...**) и перенесите переменную **IDШКОЛЫ** из поля **Excluded variables** (**Исключенные переменные**) в поле **Key variables** (**Ключевые переменные**). При необходимости перенесите не нужные для вас переменные (**КЛАСС**, **РазмерПопуляции1**, **РазверВыборки1**, **РазмерПопуляции2**, **РазмерВыборки2**, **РАЗМЕР_КЛАССА**, **ОТВ_КЛАССА** и **ПКНО**) из поля **New active dataset** (**Новый активный набор данных**) в поле **Excluded variables** (**Исключенные переменные**).

Выберите опцию **Non-active dataset is keyed table** (**Неактивный набор данных является включенной таблицей**) и дважды нажмите **ОК**.

Сохраните файл под именем ...|**МОИРЕШВЫБ\РЕСП2СТУП-ВЕСРАСЩЕПЛ**.

Закройте программу SPSS.

5. Теперь в файле с ответами содержатся по крайней мере переменные **IDУЧАЩ**, **IDШКОЛЫ**, результаты тестирования, указатель **ОТВ**, переменные **ОКОНЧВЕС**, **ЗОНАДН** и **РЕПДН**. Все, что вам осталось сделать, – это запустить программу **WesVar**, определить повторные веса и сохранить файл **WesVar** для дальнейшего использования.

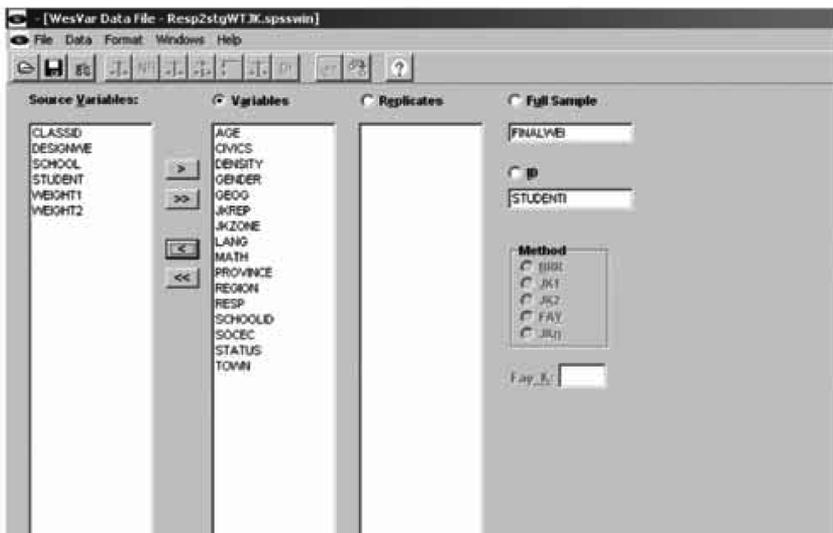
Запустите программу **WesVar**. Щелкните по значку **New WesVar Data File** (**Новый файл данных WesVar**). Выберите соответствующую папку в окне **Look in** (**Искать в**).

В окне папок выберите файл ... | **МОИРЕШВЫБ\РЕСП2СТУП-ВЕСДЖЕКНАЙФ**. Теперь все доступные переменные отображаются в поле **Source Variables (Входные переменные)** (рисунок к приложению IV.Г.1). (Если на экране появилось всплывающее окно **Create Extra Formatted Variables (Создать дополнительные форматные переменные)**, нажмите кнопку **Done (Готово)**.) Щелкните по значку **Full Sample (Полная выборка)** и перенесите переменную **ОКОНЧВЕС** в это окно (имя переменной может отображаться в сокращенном виде, например **ОКОНЧВЕС**); при желании вы можете перенести переменную **ИДУЧАЩ** в поле **ID**.

Щелкните по значку **Variables (Переменные)** и используйте кнопку **>>**, чтобы перенести все оставшиеся переменные в нужное вам окно; при необходимости лишние переменные могут быть перемещены обратно в левое окно с помощью кнопки **<<**.

Рис. IV.Г.1

Список доступных переменных



Сохраните файл в папке **МОИРЕШВЫБ**. Вы можете использовать прежнее имя файла, так как формат и расширение файлов WesVar уникальны, поэтому их нельзя спутать с исходными файлами формата SPSS.

6. Прежде чем программа WesVar сможет выводить таблицы, она должна определить повторные веса, чтобы оценить ошибку выборки.

В том же окне нажмите кнопку **Шкала** или выберите команды **Data – Create weights (Данные – Создание весов)**.

Перенесите переменную **ЗОНАДН** из поля **Source Variables (Входные переменные)** в поле **VarStrat (VarСтрата)**, перенесите переменную **РЕПДН** в поле **VarUnit (VarОбъект)** и выберите опцию **JK2 (ДН2)** в поле **Method (Метод)**. Если вы сразу нажмете **ОК**, переменным будет присвоен префикс по умолчанию **RPL** (т.е. повтор), но вы можете изменить его на **ДН**, как показано на рис. IV.Г.2. Нажмите **ОК** и разрешите программе сохранить файл поверх старого файла.

7. Программа WesVar вывела веса репликации для оценки ошибки выборки, и теперь файл отображается на экране так, как показано на рис. IV.Г.3.

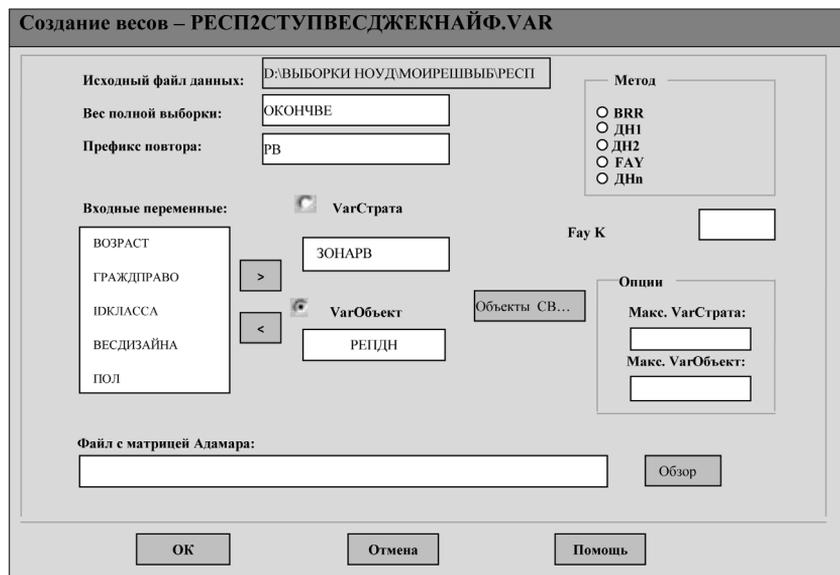
8. В том же окне нажмите кнопку **Recode (Перекодировать)** (т.е. кнопку со стрелкой вниз, расположенную в верхней части экрана) или выберите команды **Format – Recode (Форматировать – Перекодировать)**.

9. Нажмите кнопку **New Continuous (to Discrete) (Новая непрерывная переменная (Создать дискретную переменную))**, чтобы преобразовать результаты по математике в двоичную переменную для проведения различий между учащимися с результатами выше и ниже 230 баллов.

10. В поле **New variable name (Имя новой переменной)** укажите имя **MAT230**. Выделите в поле **Source Variables (Входные переменные)** переменную **MAT** и нажмите кнопку **>**, чтобы перенести ее в поле **Range of Original Variables (Диапазон исходных переменных)**. В поле **Range of original variables**

Рис. IV.Г.2

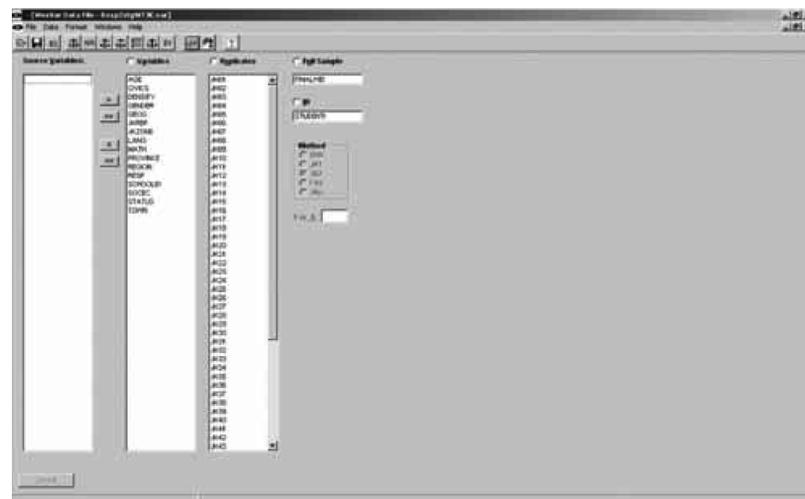
Зоны Джекнайф по программе WesVar



Источник: пример составлен автором в программе WesVar.

Рис. IV.Г.3

Повторные веса по программе WesVar



Источник: пример составлен автором в программе WesVar.

(**Диапазон исходных переменных**) введите формулу ≥ 230 и укажите значение *1* для переменной *MAT230*.

11. Переместите курсор во вторую строку и под формулой *MAT* ≥ 230 введите формулу *MAT* < 230 и назначьте для нее код *0*.

12. Нажмите **ОК** и снова нажмите **ОК**, чтобы завершить создание двоичной переменной. Сохраните файл под тем же именем.

13. В том же окне выберите команды **Format – Label (Форматировать – Метки)**.

14. В поле **Source Variables (Входные переменные)** выделите переменную *ПОЛ*. Укажите *Девочка* в качестве метки для значения *0* и *Мальчик* в качестве метки для значения *1*; укажите *Всего* в качестве метки для значения **Marginal (Предельное значение)** (рис. IV.Г.4).

15. В поле **Source Variables (Входные переменные)** выделите переменную *MAT230*. Укажите *Результат по математике ниже 230* в качестве метки для значения *0* и *Результат по математике от 230 баллов* в качестве метки для значения *1*; укажите *Всего* в качестве метки для значения **Marginal (Предельное значение)**.

16. В поле **Source Variables (Входные переменные)** выделите переменную *ОТВ*. Укажите *Нереспондент* в качестве метки для значения *0* и *Участник* в качестве метки для значения *1*; укажите *Всего* в качестве метки для значения **Marginal (Предельное значение)**.

17. Нажмите кнопку **ОК** и сохраните файл (поверх старого файла) в папке ...|**МОИРЕШВЫБ**.

18. Закройте это окно.

Любые изменения (такие как: перекодировка или форматирование) могут вводиться через это окно путем нажатия кнопки **Open WesVar Data File (Открыть файл данных WesVar)**, расположенной в левой части экрана *WesVar*, и выбора нужного файла.

Рис. IV.Г.4

Создание меток в программе WesVar

Метки для переменных – РЕСП2СТУПВЕСДЖЕКНАЙФ.SPSSWINJ

Входные переменные:

ВОЗРАСТ
ГРАЖДПРАВО
ПЛОТНОСТЬ
ОКОНЧВЕС
ПОЛ
ГЕОГР
ДН01
ДН02
ДН03
ДН04

Метка:
ПОЛ

Значения:

Значение	Метка	n
(нет)	(нет)	0
0	ДЕВОЧКА	2479
1	МАЛЬЧИК	2417
Предельное значение	ВСЕГО	4896

Мин.....0
Макс.....1
Тип..... Числовой
Отсутствие числовых значений.....0

Перекодировано из:
Неприменимо

Подробнее о перекодировке

ОК Отмена Помощь

Источник: пример составлен автором в программе WesVar.

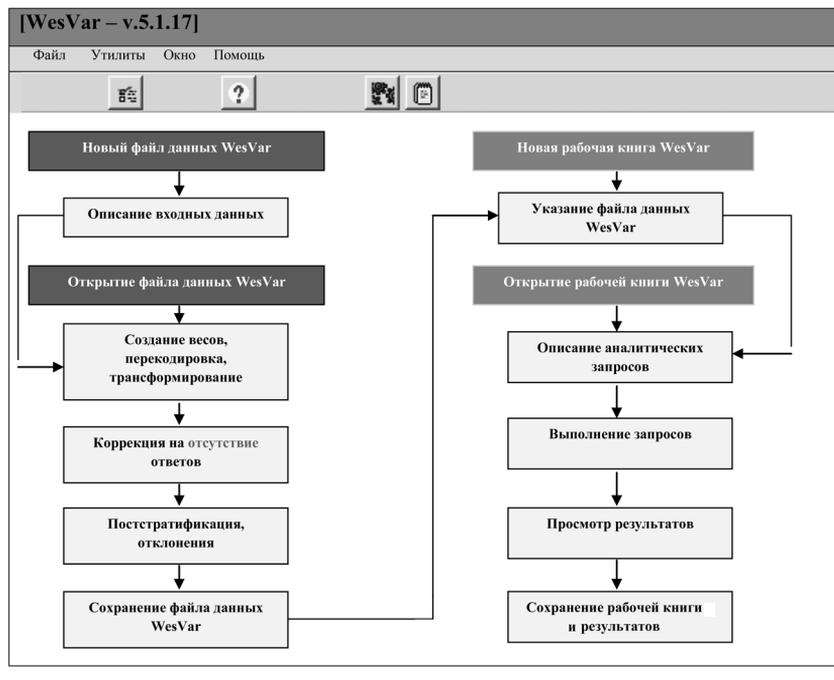
Для расчета переменных нажмите кнопку **New WesVar Workbook (Новая рабочая книга WesVar)**, расположенную в правой части экрана программы WesVar (рис. IV.Г.5).

Вы можете найти полезную информацию в руководстве пользователя программы WesVar.

Теперь вы можете вернуться к заданию 16.1.

Рис. IV.Г.5

Окно открытия файла в программе WesVar



Источник: пример составлен автором в программе WesVar.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Anderson, P., and G. Morgan. 2008. *Developing Tests and Questionnaires for a National Assessment of Educational Achievement*. Washington, DC: World Bank.

Cartwright, F., and G. Shiel. Forthcoming. *Analyzing Data from a National Assessment of Educational Achievement*. Washington, DC: World Bank.

Cochran, W. G. 1977. *Sampling Techniques*. 3rd ed. New York: Wiley.

Greaney, V., and T. Kellaghan. 2008. *Assessing National Achievement Levels in Education*. Washington, DC: World Bank.

Howie, S. J. 2004. "Project Plan." Unpublished document, Centre for Evaluation and Assessment, Pretoria.

Ilon, L. 1996. "Considerations for Costing National Assessments." In *National Assessment: Testing the System*, ed. P. Murphy, V. Greaney, M. E. Lockheed, and C. Rojas, 69–88. Washington, DC: World Bank.

Kellaghan, T., V. Greaney, and T. S. Murray. 2009. *Using the Results of a National Assessment of Educational Achievement*. Washington, DC: World Bank.

Keyfitz, N. 1957. "Estimates of Sampling Variance Where Two Units Are Selected from Each Stratum." *Journal of the American Statistical Association* 52 (280): 503–12.

Kish, L. 1965. *Survey Sampling*. New York: Wiley.

Lehtonen, R., and E. J. Pahkinen. 1995. *Practical Methods for the Design and Analysis of Complex Surveys*. New York: Wiley.

Lohr, S. L. 1999. *Sampling: Design and Analysis*. Pacific Grove, CA: Duxbury Press.

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study). 1998a. *Manual for Entering the TIMSS-R Data* (Doc. Ref. No. 98-0028). Chestnut Hill, MA: International Study Center, Boston College.

———. 1998b. *Manual for International Quality Control Monitors* (Doc. Ref. No. 98-0023). Chestnut Hill, MA: International Study Center, Boston College.

———. 1998c. *Sampling Design and Implementation for TIMSS 1999 Countries: Survey Operational Manual* (Doc. Ref. No. 98-0026). Chestnut Hill, MA: International Study Center, Boston College.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization). 1997. *International Standard Classification of Education ISCED*. Paris: UNESCO.

Научное издание

Национальная оценка учебных достижений

Грини Винсент
Келлаган Томас

**ПРОВЕДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ
УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ**

Выпускающий редактор *Ю.П. Голобокова*

Редактор *О.С. Маврицына*

Корректор *Е.Б. Гранина*

Компьютерная верстка *А.Б. Дунаевой*

Оформление *А.П. Ероховой*

Подписано в печать 24.01.2013. Формат 70x100/16.

Печать офсетная. Бумага офсетная. 23,25 печ. л.

Тираж 3000 экз. Заказ

Издательская группа «Логос»
111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 55, корп. 31, офис 305
Тел.: (495) 981-51-12; 955-78-30
Электронная почта: universitas@mail.ru
Дополнительная информация на сайте:
<http://www.logosbook.ru>