

Глава 10

ФАКТОРНЫЙ
ЭКСПЕРИМЕНТ

10.1. Переменные и схемы в факторном эксперименте

10.1.1. Независимые и сопутствующие переменные

Если в экспериментальном плане учитываются изменения более чем одной управляемой независимой переменной, то такой эксперимент называется *факторным*. Для *факторного эксперимента план будет включать указание условий, в которых сочетаются уровни двух или более переменных*. Согласно принципу изолированных условий, функциональный контроль каждой НП происходит независимо от другой.

Вторая независимая переменная может вводиться для целей контроля изменений, связанных с тем же *базисным процессом*, на который влияет первая НП, или для уточнения психологических мелнизмов, стоящих за изменениями ЗП. Это уточнение гипотез может быть представлено также как выбор по полученным результатам одной из подразумеваемых *базисных переменных*, реконструируемых как центральные составляющие ЗП. Другие виды уточнения психологических гипотез на основе использования факторных схем — это контроль *сопутствующих смещений* и проведение *многоуровневых экспериментов*. ЗП в факторном эксперименте может быть одна. Если их несколько, то общая схема обработки данных обычно идентична для разных показателей и изменяется лишь в аспекте применимости к ним тех или иных статистических критериев в зависимости от типа шкал (качественные ответы типа «да — нет», измерения времени реакции, тестовые баллы и т.д.). **Факторный эксперимент не следует путать с многомерным, для которого характерны множественные изменения и НП, и ЗП.**

Экскурс 10.1

Рассматриваемый Р. Готтсданкером эксперимент Д. Гаффана с переменной «рассечение свода» у обезьян включал введение второй НП в виде разной временной отсрочки выбора животным приманки, закрывающей ячейку со сладостями [16]. При решении одной и той же задачи «подбор по образцу» животное при разных интервалах отсрочки оказывалось в разных ситуациях: при коротком интервале (10 с) достаточно было *узнать* образец, а при более длительных интервалах требовались *запечатление* и *сохранение* образца. Введение переменной «интервал отсрочки» позволило автору принять решение о том, что при рассечении свода нарушенной оказывается не базисная переменная «узнавание», а базисная переменная «сохранение следов». Таким образом, на основе использования факторной схемы 2x3, где на двух уровнях представлена первая НП (наличие и отсутствие рассечения свода) и на трех уровнях — вторая переменная (время отсрочки 10, 70 и 130 с), были уточнены представления о тех психических процессах, нарушение которых связано с воздействием первого экспериментального фактора.

Важно учесть, что само оперативное вмешательство включало экспериментальный фактор «рассечение свода» и фактор «травматические повреждения в результате операции», выступающий в качестве *сопутствующей переменной*. Воздействие второго фактора, имманентно связанного со способом задания НП, необходимо было проконтролировать, чтобы оценить правомерность конкурирующей гипотезы: именно травматические повреждения во время операции, без которых невозможно рассечение свода, определяют эффекты нарушения памяти у животных. Поэтому была создана *контрольная группа* обезьян, у которых свод должен был оставаться сохранным, но сами животные подвергались аналогичному оперативному вмешательству.

С помощью этого контрольного условия обеспечивался *активный* уровень *сопутствующей переменной* «травматические повреждения в результате операции». Влияние ее теперь было представлено и в экспериментальной, и в контрольной группах, благодаря чему можно было его как бы «вычестить» из общего экспериментального эффекта.

В психологии широко известна такая форма контроля переменных, которая обеспечивает учет влияния других переменных, присутствующих при организации собственно экспериментального воздействия (как активного уровня НП), под названием «*схема контроля сопутствующего смещения*». В учебнике она представлена в связи с обсуждением *эффектов плацебо*.

Напомним, что введение в экспериментальную ситуацию двух или более переменных задает новый критерий сравнения экспериментальных планов; варьирование НП может быть представлено при этом как в *интраиндивидуальных*, так и в *межгрупповых* схемах. Сколько предполагается экспериментальных условий или групп, в которых сочетаются разные уровни экспериментальных факторов, зависит от числа этих уровней. В случае *полного плана*, который охватывает все формально предполагаемые сочетания первой и второй переменных (и далее каждого из этих условий с уровнями третьего фактора и т.д.), это число равно произведению $n \times t$, где n — число уровней первого фактора, t — второго. Так, для простого случая *бивалентной* НП полный план выглядит как произведение 2×2 . План 2×3 означает, что вторая независимая переменная была представлена уже тремя уровнями; соответственно было использовано 6 различающихся по этим двум переменным экспериментальных условий.

Следует отметить, что каждый новый фактор может включать и новый способ экспериментального контроля. Например, первый фактор задан инструкциями, а второй — изменениями фактора задач; или первый фактор связан с подбором групп, отличающихся по заданному признаку, а второй — изменением условий выполнения ими экспериментальной деятельности.

Кроме полных планов, в психологии активно используются и так называемые *лоскутные планы*, где по каким-то обстоятельствам есть не все предполагаемые полным планом группы измерений ЗП. Иногда источником этих планов является вновь возникшая конкурирующая гипотеза, для эмпирической оценки которой исследователь добавляет новые данные для сравнения с результатами групп в ранее проведенном эксперименте. Другая причина разработки лоскутных планов — невозможность реализации полной экспериментальной схемы сравнений по экономическим соображениям или невозможность сочетания определенных условий двух НП.

Экскурс 10.2

В работе «Эффект Матфея в науке» [42] выдвинута гипотеза о том, что образовательная система в США *способствует* получению высшего образования и последующей научной продуктивности теми лицами, которые сравнительно *рано* проявили свои способности, и, напротив, *препятствует* последующему признанию тех, чьи способности, возможно, проявились бы *позже*, если бы им была предоставлена возможность получить сходное образование. Реально

дело обстоит так, что эти люди не получают такой же социальной поддержки и не могут потом себя проявить. Дело в том, что успехи ранних дарований в их последующей интеллектуальной деятельности обычно переоцениваются, в то время как такие же успехи более старших лиц недооцениваются.

Для проверки двух гипотез — о сходной эффективности научной деятельности лиц, принадлежащих к названным группам, и о преимуществе ранних дарований по отношению к поздним — автор вынужден обсуждать возможные схемы сравнений только в мысленном плане.

Первая переменная позволяет разделить студентов на проявивших свои способности *рано* и *поздно*. Здесь предполагается возможность подбора групп, например по возрасту. Вторая переменная звучит как «успешность последующей научной деятельности» и для тех, кто получил образование вовремя, и для тех, кто слишком поздно пришел в университет. Но сочетание предполагаемых условий для группы «более поздний возраст» \times «успешная последующая научная деятельность» оказывается практически нереализуемым из-за того, что обществу не способствует успешному функционированию тех, кто пришел в науку слишком поздно. Во-первых, образование в высшей школе более способствует продвижению и развитию рано созревших умов. Во-вторых, действует эффект Матфея: «имеющему да прибавится, а у неимущего да отымется», по которому успех *ранних* дарований признается таковым в большей степени. В результате практически отсутствует популяция, из которой можно было бы сделать выборку для названного условия (высокоуспешная последующая деятельность при позднем поступлении в высшую школу). Для русской культуры примером возможного члена такой группы был бы М. В. Ломоносов. При мысленном планировании соответствующей экспериментальной (точнее, квазиэкспериментальной) проверки гипотезы о препятствующем влиянии общества для достижения успеха поздно пришедших в науку людей именно нереальность подбора выборки испытуемых для рассмотренного сочетания условий отсекала бы часть предполагаемых экспериментальных групп из общего плана 2×2 . В реальности можно было подобрать три группы, а не четыре, т.е. план для проведения реального эксперимента мог быть реализован только как неполный, или лоскутный.

Дж. Кэмпбелл относит *лоскутные планы* к *квазиэкспериментальным* схемам, демонстрируя их незаменимость в случаях невозможности изначального подбора эквивалентных сравниваемых групп. Он приводит, в частности, пример такого плана для исследования, выполненного с целью проверки гипотезы о влиянии командирской и летной подготовки курсантов военно-воздушной школы на *установки к лидерству* и изменение отношения к начальникам и подчиненным.

Экскурс 10.3

Прохождение курсантами такой подготовки занимает 14 мес. По сути гипотезы должно быть осуществлено измерение установок *до* и *после* прохождения *командирской подготовки*. *Контрольную группу* теоретически должны составить курсанты, которые бы *не проходили* соответствующей 14-месячной подготовки. Подобрать такую группу невозможно. Во-первых, ради исследовательских целей такое «лишение» необходимого образования было бы непозволительным. Во-вторых, если бы оно и состоялось каким-то естественным образом, т.е. доставленных на авиабазу курсантов отправили бы обратно, то воздействием был бы сам факт такого нарушения ритма их жизни.

Нашли компромисс. Сравнивали две группы с разным сроком службы. Испытуемым первой группы оставалась неделя до окончания срока командирской подготовки, эта группа выступила в качестве *контрольной*. *Экспериментальная* вторая группа тестировалась дважды: через неделю после доставки на авиабазу, т.е. в начале срока, и затем после 13 мес обучения. Первое сравнение осуществлялось по одновременно измеренной ЗП в обеих группах; оно как бы соответствовало плану с двумя группами, где было и не было воздействия (в экспериментальной группе начальная неделя обучения давала исходный фон для измеряемой ЗП). Второе сравнение касалось эффекта «до-после» в экспериментальной группе; оно соответствовало намеченной линии выявления влияния срока службы на установки курсантов.

Для реализации *полного* факторного плана полученных данных — сравниваемых рядов ЗП — было меньше, чем необходимых четыре. Два уровня каждой НП дали бы четыре условия («есть-нет» условие «командирская подготовка», а также разное время измерения: до и после обучения). Невозможность иметь в качестве контрольного условия сочетание *лица без командирской подготовки* и измерение ЗП *до* обучения привела к тому, что результаты обсуждались при проведении исследования по лоскутному плану — с одной отсутствующей группой.

Возникновение в качестве переменной, смешивающейся с измеряемым экспериментальным эффектом, самого факта измерения ЗП, или *эффекта тестирования*, — важный источник возникновения факторных планов.

Итак, введение новой НП в экспериментальную схему может **служить** цели включения в проверяемую гипотезу нового отношения (эффекта влияния второй переменной на тот же базисный процесс **или** эффекта сочетания их условий). Введение второй переменной воз-

можно также **с целью разведения разных базисных процессов**, актуализируемых при различных уровнях основной переменной (проявляется именно благодаря введению контроля второй переменной). Наконец, факторные схемы возникают для достижения **цели контроля сопутствующего смещения** основной НП с другой, имманентно связанной со способом ее задания. Это важнейшие направления возникновения факторных экспериментальных схем.

Если в психологической гипотезе предполагается влияние на **ЗП** двух или более экспериментальных факторов, то такая гипотеза называется *комбинированной*. **Проверка комбинированных гипотез может рассматриваться в качестве основного преимущества факторных экспериментов** (обсуждается далее в контексте представления темы *взаимодействий переменных*). Однако следует рассмотреть еще один аспект факторного планирования, связанный с тем, что сами экспериментальные условия (точнее, порядок их предъявления) приводят к процедурному возникновению вторых независимых переменных. Это имеет место в схемах многоуровневых экспериментов.

10.1.2. Многоуровневый эксперимент как факторный

Проведение экспериментов с использованием более чем двух уровней одной и той же **НП** также приводит к возникновению факторных схем. Следует различать *качественные* и *количественные НП*. В понятие многоуровневого эксперимента обычно включаются два признака: 1) **НП** представлена более чем двумя уровнями; 2) порядок предъявления этих трех или более условий одной и той же **НП** контролируется специальной схемой, подразумевающей уравнивание порядковой позиции каждого уровня в общей последовательности условий. **Многоуровневый эксперимент** тем самым противопоставляется **бивалентному**. В *бивалентном эксперименте*, где использованы два уровня **НП**, экспериментальное и контрольное условия могут отличаться качественно или количественно. О количественных измерениях переменных говорят обычно в тех случаях, когда показатели Удовлетворяют шкалам порядка, интервалов или отношений. Классификация уровней **НП** дает *качественную переменную* во всех случаях, когда условия изменяются по ряду параметров (и учитывается сам Факт различия ситуаций) или по одному признаку, но без возможности привести доводы в пользу хотя бы порядкового характера изменений этих уровней **НП**.

Например, в эксперименте Дж. Аткинсона, который был описан им в 1953 г., хотя общая идея разработана еще раньше в леви-

новском подходе к выделению стилей руководства, НП была представлена тремя условиями моделируемой переменной *стиль общения с испытуемыми*. Различия в «формально-попустительском», «авторитарном» и «демократическом» стилях не могут при этом рассматриваться как количественные, хотя уровней три. В главе 6 обсуждалось, что не число уровней НП определяет переход к количественному эксперименту, а возможность измерения хотя бы одной из НП как количественной.

Многоуровневый эксперимент с одной, основной, НП часто строится по факторным схемам, поскольку порядок предъявления условий НП становится в таком случае *вторым экспериментальным фактором*.

Приведем две из наиболее известных схем: а) *полного уравнивания* по схеме *латинского квадрата* и б) уравнивания по схеме *сбалансированного латинского квадрата* (схема 10.1). Обе схемы представляют собой варианты экспериментальных планов, в которых все уровни первой НП предъявляются каждому испытуемому, но вторая НП образуется благодаря распределению испытуемых в группы, каждой

Группа испытуемых	Несбалансированный латинский квадрат	Сбалансированный латинский квадрат
1	АБВГДЕ	АБВГДЕ
2	ВДГАЕБ	БГАЕВД
3	ДВАЕБГ	ВАДБЕГ
4	БГЕВАД	ГЕБДАВ
5	ГЕБДВА	ДВЕАГБ
6	ЕАДБГВ	ЕДГВБА

Схема 10.1. Латинский квадрат при планировании многоуровневого эксперимента. Прописными буквами обозначены шесть уровней экспериментального фактора.

из которых предъявляется одна из возможных последовательностей уровней первой НП.

Схема *сбалансированного квадрата* отличается тем, что в ней каждому уровню НП один раз непосредственно предшествует каждый другой уровень. Эффекты *последовательности*, связанные с влиянием

одного уровня НП на другой, не снимаются этими планами, но контролируются путем усреднения полученных показателей ЗП по каждому уровню, занимающему разное место в каждой последовательности. Схемы позиционного уравнивания могут выступать в качестве *интраиндивидуальных планов*. Но разные последовательности уровней, в каждой из которых каждое условие НП представлено только один раз, могут предъявляться и разным группам испытуемых. В подобном случае эксперимент называется *кроссиндивидуальным*. Эквивалентные группы будут выполнять экспериментальные задания на всех уровнях НП, но будут отличаться между собой именно порядком предъявления уровней. Итак, порядок предъявления становится в таком случае старой НП.

Экспериментальным контролем в такой кроссиндивидуальной схеме охвачены все переменные, связанные с межличностными различиями: все испытуемые проходят через каждый уровень первой, основной с точки зрения проверяемой гипотезы НП. **Контроль эффектов последовательностей осуществляется при этом усреднением показателей ЗП по совокупности позиций одного и того же уровня во всех последовательностях.** Понятно, что эффекты последовательности — одна из основных угроз *внутренней валидности* в любом многоуровневом эксперименте, будь то интраиндивидуальный или кроссиндивидуальный эксперимент.

Схемы *позиционного уравнивания* и *случайной последовательности* (рандомизации) при переходе от бивалентного эксперимента к многоуровневому принципиально не меняются, но обычно предполагают дополнительные усилия экспериментатора при составлении последовательности проб по выравниванию числа уровней в разных участках последовательности, т.е. и во временной перспективе их реализации. Так, вместо *случайной стратегии* в интраиндивидуальном многоуровневом эксперименте обычно применяется *квасислучайная*: предполагается случайный порядок разных уровней экспериментального фактора в выбранном отдельном отрезке общей последовательности. Квасислучайный контроль последовательности включает нарушение рандомизации, поскольку при составлении общей последовательности проб дополнительно выравнивается (балансируется) их представленность в разных ее частях. В противоположном случае случайно может проявиться неравномерность в распределении более высоких и более низких уровней фактора (по номерам предъявлений уровней).

Контроль *фактора времени* при *интраиндивидуальных* многоуровневых схемах становится отдельной проблемой, которая частично может решаться переходом к *кроссиндивидуальному* эксперименту. Тогда простейшим вариантом будет, например, схема реверсивного уравни-

нивания: первая группа испытуемых получает условия АБСД, а вторая — ДСБА, т.е. ту же последовательность в обратном порядке. Если психологическая гипотеза допускает анализ усредненных по группе показателей, то при такой схеме остается вопрос о степени контроля побочных переменных, в частности, о возможности рассмотрения фоновых изменений показателей ЗП во времени как *линейных*. Позиционное уравнивание является адекватной схемой только в случае выполнения последнего условия и симметричности эффектов переноса.

Ограничения при переходе к кроссиндивидуальным схемам связано в первую очередь с решением проблем содержательного планирования.

Латинский квадрат может быть применен в обоих типах схем — интраиндивидуальных и кроссиндивидуальных. Как и другие схемы, эта форма контроля не снимает эффектов переноса, а значит, в случаях неоднородных или асимметричных эффектов (влияния одного уровня НП на другой) усреднение данных происходит при плохой внутренней валидности.

Если бы все эффекты влияния одного уровня НП на другой были бы симметричными и связанными только с одним предшествующим уровнем НП, то *сбалансированный квадрат* считался бы лучшей факторной схемой для многоуровневого эксперимента. Однако в многоуровневом эксперименте экспериментальные пробы образуют ряд, в котором отличаются не только сами по себе уровни НП, но и предшествующие им последовательности уровней НП. В результате возникают такие эффекты ряда, как *эффект центрации*, где в наиболее благоприятных условиях оказываются средние члены ряда.

Экскурс 10.4

Обратной стороной такого рода эффектов является закономерность, выявленная в ситуации запоминания бессмысленных слогов в индивидуальных экспериментах Г. Эббингауза. Эта закономерность была названа «эффект края». Она заключалась в том, что значения ЗП изменялись в зависимости не от уровня НП (слоги были равной трудности для запоминания), а от номера слога в общем ряду стимулов. Эффективность воспроизведения слогов в середине ряда была хуже, чем по краям запоминаемой последовательности. Не рассматривая ее интерпретаций, заметим, что она представляет собой как бы чистый вариант *эффекта центрации*, т.е. очищенный от основного фактора величины уровней НП.

10.1.3. Представление экспериментальных эффектов как ОРД факторов

Влияние каждой независимой переменной, или *основной результат действия* (ОРД) фактора, вычисляется аналитически или графически как разница значений ЗП между условиями, отличающимися по этому фактору.

Продолжим рассмотрение примера из статьи С. Московичи и Ф. Бушини [44]. В главе 6 на ее основе демонстрировалась взаимосвязь гипотез — теоретической («гипотеза соответствия» в психологии масс) и экспериментальной. Последняя предполагала такое отношение между НП «источник сообщения» и ЗП «показатели влияния его на согласие испытуемых с представленным в задаче решением проблемы», которое отражало бы более сильное влияние условия приписывания сообщения «большинству», чем «меньшинству».

Экскурс 10.5

Итак, авторы хотели, во-первых, экспериментально продемонстрировать основную закономерность влияния *большинства* на мнения людей (респондентов). Во-вторых, они предполагали учесть влияние еще одной переменной — характеристики самого сообщения, которое может быть «предвзятым» и «непредвзятым». Уточняя общую гипотезу, рассматривая эффекты влияния *большинства* и *меньшинства* отдельно для *предвзятых* и *непредвзятых* текстов, описывающих решения людей в той или иной проблемной ситуации. Неизвестными до получения опытных данных были влияния со стороны сочетания условий — взаимодействий переменных. Предполагалось и удалось продемонстрировать, что *меньшинство* при условии *непредвзятого* сообщения оказывает более сильное влияние на согласие с заданным решением, чем при условии *предвзятого* текста. Из анализа данных литературы такого ожидания — более сильного эффекта непредвзятых сообщений, исходящих от меньшинства, не следовало. Авторы внесли уточнение в предполагаемый базисный процесс, стоящий за эффектом *когнитивного искажения* умозаключений при принятии решений людьми, учитывающими источник сообщения. Оно было понято иначе: не как эффект прямого, а как эффект косвенного влияния содержания сообщений. Тем самым потребовался переход к новому показателю ЗП — сравнению разбросов оценок, а не средних баллов прямого согласия. Исходная *гипотеза соответствия* предполагала, что когнитивные

искажения информации, вызывающие искажение процедур логического вывода, свойственны большинству, приученному к структурам речей политических ораторов, способам построения текстов газетных сообщений и т.д. Из ряда работ было известно, что меньшинство способно изменить некоторые из задаваемых в сообщениях искажений за счет того, что приписывание источника сообщений меньшинству повышает критичность мышления людей, в то время как сообщения, приписываемые большинству, воспринимаются некритично.

В результате авторы уточнили возможности распространения эффектов *когнитивного искажения* на переменную «влияние меньшинства» (табл. 10.1).

Таблица 10.1

Средние величины косвенного влияния источника и характера сообщений

" — Источник Характер сообщения		Первая НП		
		Меньшинство	Большинство	Среднее
Вторая НП	Непредвзятое	0,33	0,19	0,26
	Предвзятое	0,17	0,25	0,21
	Среднее	0,25	0,22	

В качестве показателя ЗП авторы использовали индексы косвенного влияния сообщения на мнение респондентов — испытуемых, выражающих согласие или несогласие с тем или иным принятием решения применительно к ситуации, описанной в тексте сообщения.

Полученные результаты свидетельствуют в пользу первого из предполагавшихся в гипотезе отношений между НП и ЗП: *предвзятое* сообщение, если его источником названо *большинство*, оказывает более сильное влияние на *согласие с принятием решения*, чем сообщение *непредвзятое*. Иными словами, более сильным эффектом косвенного влияния большинства оказывается именно для искаженных (предвзятых) сообщений, что полностью отвечает «гипотезе соответствия» и уточняет роль второго фактора — характеристики самого сообщения. Взаимодействие двух экспериментальных факторов хорошо отражает график; эффект совместного влияния уровней первой и второй НП не складывается из ОРД каждой переменной в отдельности (рис. 10.1).

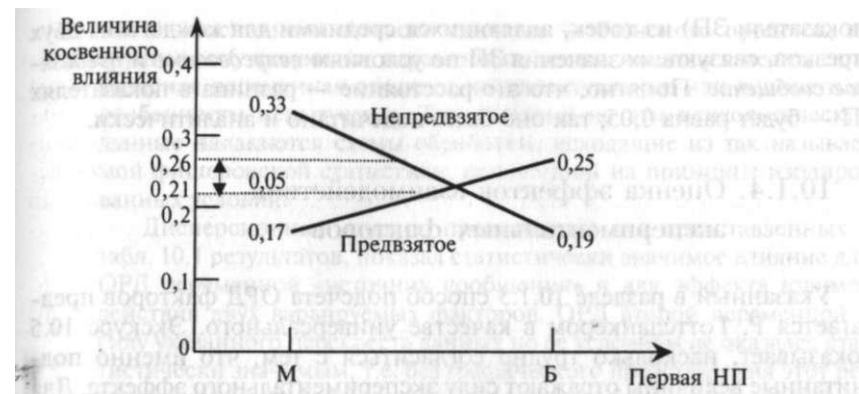


Рис. 10.1. Графическое изображение представленных в табл. 10.1 результатов. Вторая НП на графике представлена двумя линиями — для условий «предвзятого» и «непредвзятого» сообщения

Не вполне ожидаемым по величине стал в этом исследовании больший эффект влияния *меньшинства* для *непредвзятых сообщений*. Именно он позволил авторам считать оправданным основное сделанное ими допущение об изучаемом базисном процессе: исходная гипотеза соответствия репрезентативна, т.е. адекватна описанию процессов восприятия сообщений на бессознательном уровне мыслительной деятельности. Уровень осознания — и тем самым большей критичности — с большей вероятностью включается в регуляцию умозаключений людей именно тогда, когда источник сообщения приписывается меньшинству. Это расхождение двух базисных составляющих — более и менее критичного принятия текста — усиливается, когда в сравнение включается анонимный источник (приписываемые ему искаженные сообщения еще больше влияют на когнитивные искажения в умозаключениях респондентов). Однако вернемся к табл. 10.1, чтобы показать, как именно аналитически подсчитывают эффекты влияния каждой НП, или каждого экспериментального фактора.

Эффект переменной «источник сообщения» можно представить как разницу средних, взятых для каждого из двух условий по второй переменной: $0,25 - 0,22 = 0,03$. Эффект влияния, или основной результат действия переменной «характер сообщения», соответственно будет представлен разницей средних, также взятых по уровням другой переменной: $0,26 - 0,21 = 0,05$.

Графически ОРД второй НП «характер сообщения» будет выглядеть как расстояние между двумя прямыми, опущенными на ось ординат

(показатели ЗП) из точек, являющихся средними для каждого из двух отрезков, связующих значения ЗП по условиям *непредвзятое* и *предвзятое сообщение*. Понятно, что это расстояние — разница в показателях ЗП — будет равна 0,05; так оно было подсчитано и аналитически.

10.1.4. Оценка эффектов взаимодействия экспериментальных факторов

Указанный в разделе 10.1.3 способ подсчета ОРД факторов предлагается Р. Готтсданкером в качестве универсального. Экскурс 10.5 показывает, насколько трудно согласиться с тем, что именно подсчитанные величины отражают силу экспериментального эффекта. Для* факторных экспериментов *графическое изображение* полученных данных обычно сочетается с оценкой значимости основных результатов действия переменных и эффектов взаимодействий согласно процедурам *дисперсионного анализа*. Основные преимущества этого типа статистических решений — сравнение нескольких рядов средних (а не двух, как при обычном использовании статистических критериев проверки нуль-гипотез для оценки различий выборочных средних ЗП в экспериментальном и контрольном условиях) и определение значимости эффектов взаимодействий экспериментальных факторов.

Выпущен ряд пособий для знакомства психологов с основами реализации этих процедур [15, 66]. Они помогают понять принципы формулирования нуль-гипотез при использовании этого метода обработки данных. Однако в этих пособиях не обсуждаются особенности планирования экспериментов с точки зрения адекватности перехода от психологических гипотез к статистическим, как и те специальные допущения, которые учитываются исследователем при принятии решения об использовании таких схем обработки данных (например, дисперсионный анализ), без рассмотрения которых интерпретация результата действия НП как эффекта воздействия оказывается недостаточно обоснованной.

Так, уровни качественной НП, отличающей подобранные группы испытуемых, часто не могут выглядеть как уровни *воздействий*. Например, речь идет о различных возрастах или разных уровнях мотивации, измеренной в качестве латентных диспозиций. По существу, имеются в виду квазиэкспериментальные исследования, для которых осуществлен подбор групп, отличающихся по какому-то фактору индивидуальных различий. Однако квазиэксперимент как эксперимент с ограниченными формами контроля экспериментальных факторов предполагал бы другие схемы обработки данных. Это в первую очередь схемы, направленные на выделение интересую-

щего — основного согласно гипотезе — базисного процесса, из группы сопутствующих переменных, всегда имеющих место, если базисная переменная отражает интеллектуальные или личностные особенности испытуемых. Традиционно на эти психологические данные налагаются схемы обработки, исходящие из так называемой фишеровской статистики, основанной на принципе изолированных условий.

Щ Дисперсионный анализ, проведенный для представленных в табл. 10.1 результатов, показал статистически значимое влияние для ОРД переменной «источник сообщения» и для эффекта взаимодействия двух варьируемых факторов. ОРД второй переменной в силу указанного перекреста данных по ее условиям не оказался статистически значимым, т.е. без графического представления этот результат действия (переменная «характер сообщения») мог бы быть упущен.

Следует отметить, что **оценка эффектов взаимодействия переменных — основное преимущество использования факторных схем**. Последовательное проведение двух экспериментов с целями проверки по отдельности двух гипотез с одним отношением — о влиянии каждой НП на ЗП — не может дать оценку суммарного эффекта как эффекта взаимодействия сразу двух НП, влияющих на ЗП именно в их сочетании.

Аналитический подсчет *взаимодействия* факторов по табличным данным строится как разность двух разностей. Для ее вычисления необходимо использовать не средние, расположенные по краям таблицы значения, а значения ЗП внутри клеток. Сначала определим (для того же примера), чьи сообщения — *меньшинства* или *большинства* — больше влияли на ПР респондентами при первом условии — *непредвзятых* I сообщений: $0,33 - 0,19 = 0,14$. Затем подсчитаем тот же эффект влияния 1-й переменной при втором условии 2-й переменной — *предвзятых сообщений*: $0,17 - 0,25 = -0,8$. После этого можно подсчитать разницу этих вычисленных значений, которая и будет численно представлять величину эффекта взаимодействия экспериментальных факторов.

Взаимодействие экспериментальных факторов обозначается знаком Умножения «х», который читается как «помноженное». Итак, взаимодействие «источник сообщений» х «характер сообщений» будет означать разность двух полученных выше разностей: $(0,33 - 0,19) - (0,17 - 0,25) = 0,22$.

Этот эффект влияния взаимодействия при графическом изображении выглядит достаточно сильным: для условий «большинства» и «Меньшинства» «предвзятые» и «непредвзятые» сообщения меняются местами в порядке их влияния на когнитивные искажения, представ-

Вместе с тем согласиться с таблично или графически представленными эффектами как достоверными можно только при условии высокой оценки внутренней валидности эксперимента и статистической оценке их значимости.

В случае *многоуровневого эксперимента* экспериментальный эффект (или ОРД) может быть более очевиден именно с точки зрения описания *функциональной зависимости*, представленной в виде кривой, соединяющей значения ЗП в точках разных уровней основной НП (если эффект последовательности проконтролирован путем усреднения ЗП по подгруппам испытуемых, то на графике тем самым представлена только одна кривая). Если исследователю важно продемонстрировать влияние введения второго фактора, то на графике будет представлено столько отрезков или кривых, сколько уровней имела первая НП. Таким образом, значения ЗП на оси ординат будут представлять изменения ее в соответствии со значениями второй НП на оси абсцисс отдельно для каждого уровня первой переменной.

В одних случаях независимые переменные «равноправны», поскольку определение, какая из них является первой, а какая второй, не меняет сути гипотезы. В других случаях, например при введении контрольной независимой переменной для приближения эксперимента к идеальному (с точки зрения выделения чистой базисной переменной, отделяемой от *сопутствующей базисной переменной* с помощью введения контрольной НП), именно первичная НП рассматривается в гипотезе как основное причинно-действующее условие.

10.2. Особенности гипотез, проверяемых в факторном эксперименте

10.2.1. Гипотезы с одним отношением и комбинированные

Из обсуждавшихся свойств переменных в факторном эксперименте можно сделать вывод о том, чем отличаются проверяемые в нем психологические гипотезы. Во-первых, это *гипотезы с одним отношением*. В этих случаях введение второй НП служит цели повышения *внутренней валидности* или расширения рамок *обобщения* основного экспериментального эффекта, рассматриваемого как ОРД первой НП. Во-вторых, это *комбинированные гипотезы*, в формулировках которых представлены направленные влияния каждой из НП на ЗП и возможные *взаимодействия* между экспериментальными факторами.

Использование групп испытуемых, отличающихся по уровню мотивации (например, группы добровольцев или, напротив, вынужденно участвующих в исследовании лиц), разного экспериментального материала (например, разные по типу или уровню трудности задачи) или варьирование других аспектов экспериментальных условий часто нацелены на расширение рамок обобщения исследуемой зависимости. *Дополнительная переменная*, присутствующая в экспериментальной гипотезе, популяция потенциальных испытуемых, вид экспериментальных воздействий, способы фиксации ЗП — все это потенциальные источники разработки *факторных планов*.

Кроме рассмотренного аспекта *контроля смешений* путем введения вторичной (контрольной) НП, проверка гипотез с одним отношением при факторном планировании может быть ориентирована на установление *количественных зависимостей*. Тогда введением второй переменной уточняют вид функциональной зависимости, общие и отличительные характеристики исследуемого каузального отношения с точки зрения других уровней рассматриваемых условий.

Экскурс 10.6

Известный закон Йеркса—Додсона, предполагающий наличие *оптимального мотивации* для наиболее эффективного обучения, графически обычно представляется в виде трех кривых, соответствующих трем разным степеням сложности условий различения «танцующими мышами» более светлых и более темных туннелей. Уровень мотивации рассматривается в этом бихевиоральном — по способу задания переменных и построению интерпретации — эксперименте как величина, связанная с силой электроудара, выполняющего функцию «подкрепления» при научении. Мышь научается избегать электроудара, выбирая нужный туннель. Оказалось, что для каждой степени трудности условий существовал свой показатель силы электроудара, при котором обучение происходило быстрее всего. Соответствующие гипотезы о существовании разных «минимумов» или «максимумов» эффектов переменной «мотивации» в зоне допустимых экспериментальных вариаций трудности задачи были потом апробированы во многих других областях экспериментальной деятельности людей. Здесь этот вид закономерности приводится как демонстрация простейшей из функциональных зависимостей, относимых в психологических исследованиях к количественным.

С точки зрения планирования введение второй переменной позволяет уточнить не столько вид функциональной связи, представленной как изменение показателей научения в зависимости от уровня моти-

вазии, сколько именно сохранение вида установленного отношения при других уровнях трудности задач.

10.2.2. Виды взаимодействия факторов

Наиболее интересны факторные эксперименты, планируемые для проверки *комбинированных гипотез*. Такие гипотезы предполагают не только ОРД отдельных переменных, но и определение вида *взаимодействия* между экспериментальными факторами. Гипотезы, включающие предположения о взаимодействиях НП, не могут быть проверены в сумме обычных однофакторных экспериментов, выявляющих влияние каждой НП в отдельности. Таким образом, факторные эксперименты могут выявлять такого рода закономерности, которые не очевидны при последовательном планировании все новых однофакторных контрольных экспериментов.

Количество экспериментальных факторов определяет, сколько типов взаимодействий может быть установлено согласно полученным данным. Если независимых переменных две, то взаимодействие между ними называется *взаимодействием первого порядка*. Условно различают три вида таких взаимодействий, называемых в соответствии с их наглядной репрезентацией *нулевым, пересекающимся и расходящимся*.

При трех независимых переменных появляется взаимодействие *второго порядка*. Дополним экскурс 10.5 рассмотрением влияния со стороны еще одного экспериментального фактора — переменной «тип когнитивной ошибки». Она была задана варьированием трех типов задач как различий в проблемных ситуациях, представленных в текстах сообщений, приписываемых большинству или меньшинству. Тогда можно выделить три взаимодействия первого порядка и одно — второго, связанного с эффектом сочетания всех трех переменных.

Взаимодействия первого порядка: 1) «тип задачи» х «характер сообщения», 2) «тип задачи» х «источник сообщения», 3) «характер сообщения» х «источник сообщения». *Взаимодействие второго порядка:* «тип задачи» х «характер сообщения» х «источник сообщения».

Расходящееся взаимодействие можно наблюдать именно в тех случаях, когда вторая НП позволяет развести в значениях ЗП вклад со стороны *основной (базисной) переменной* и переменных, *сопутствующих базисной*. В частности, это имело место в рассмотренном эксперименте Гаффана с обезьянами (см. экскурс 10.1).

Нулевое взаимодействие предполагает, что действие второй НП оказывает одинаковое по величине влияние на ЗП при всех условиях

первой НП. При графическом изображении такое взаимодействие обеспечивает равный сдвиг результатов по оси Y (значения ЗП), т.е. параллельность отрезков или кривых, каждая из которых в отдельности представляет связь между первой НП и ЗП на одном и том же уровне второй НП. Его вид представлен на рис. 10.2.

Экскурс 10.7

В компьютеризованном варианте процедуры *образования искусственных понятий* получена положительная корреляция между показателями *среднего времени* поиска спрятанной фигуры (t в методике «тест встроенных фигур», результаты по этому тесту Виткина отложены на оси абсцисс) и *среднего времени попытки испытуемого в компьютеризованном эксперименте* (отложено на оси ординат). Точки на таком графике — это средние показатели двух подгрупп испытуемых, которые отличались по измеренной с помощью этой методики личностной переменной «когнитивный стиль». Согласно нашим данным [25], испытуемые обдумывают свои попытки в диалоге с компьютером не случайное время, а такое, индекс которого можно поставить в соответствие времени в тесте на выявление «полезности—полнезависимости».

Не обсуждая проблему «причинного» понимания действия фактора «когнитивный стиль» [7, 96], назовем его *первой* НП. Способ задания этой переменной на самом деле является квазиэкспериментальным. В данном случае это не меняет принципа демонстрации эффектов взаимодействия.

Второй НП явилась «смена режима диалога» с компьютером. В одном условии искомое испытуемым понятие случайно выбиралось в качестве его задачи (он его должен был раскрыть в возможной последовательности попыток), а во втором — строилось компьютером в зависимости от попыток испытуемого. Предположим, что второе условие облегчало решение задачи на формирование понятия всем испытуемым равным образом (например, благодаря лучшему осознанию ими своей стратегии во 2-м из указанных режимов диалога). Тогда на графике среднее время попытки в 1-м и во 2-м режимах диалога окажется параллельным (рис. 10.2).

Предположим, что введение 2-го режима в этой компьютеризованной методике образования искусственных понятий повлияло противоположным образом на число осуществленных попыток у испытуемых двух групп. Есть основание считать, что «полнезависимые» испытуемые могли во 2-м режиме увеличить число попыток решения, в то время как «полезависимые» — уменьшить, поскольку первые как бы запутывались в своих попытках, если их направленность не совпадала с направленностью стратегии компьютера

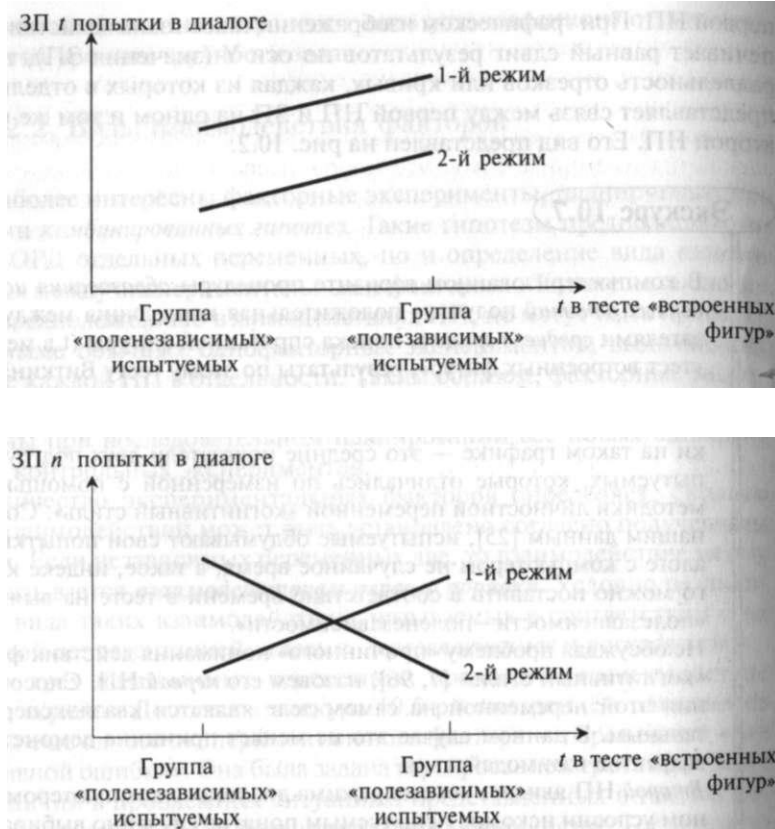


Рис. 10.3. Пример пересекающегося взаимодействия

(это могло быть следствием их меньшей степени зависимости от полученных в диалоге ориентиров), а для испытуемых 2-й группы ориентировка во внутреннем плане действий облегчалась, поскольку они больше зависят от стимуляции и оказались бы более податливы управляющим правилам диалога, навязываемым компьютером. Учтем, что в условиях 1-го режима диалога «полнезависимые» испытуемые делали меньшее число шагов, чем «полезависимые». Как видно на рис. 10.3, отрезки, фиксирующие тенденции изменения ЗП, пересекаются. Помимо того, что эти данные *мысленного эксперимента* (реально обсуждались только полученные данные в пользу принятия первой части гипотезы — о неслучайном характере связи времени попытки и времени в тесте Виткина) позволяют продемонстрировать разные виды взаимодействий, они же могут рассматриваться в качестве повода обсуждения проблемы *репрезентативности* ЗП.

В приведенном примере такая переменная *внутренних условий*, как «когнитивный стиль», вряд ли может рассматриваться по аналогии с внешними стимульными воздействиями, для которых комбинации параметров устанавливаются экспериментатором. Способы корреляционного анализа данных для такого типа переменных иногда более адекватны именно потому, что подразумевают не поддающийся манипуляции характер изменений переменной. В учебниках по статистике значения ЗП в разных условиях факторного эксперимента называются разными «обработками», так как подразумевается изменение выборочных показателей в аспекте внешнего влияния, или внешнего фактора. Факторы внутренних условий могут включаться в факторные планы (аналогичные планы рассматривались в главе 13) о *квазиэкспериментах*. Здесь отметим, что способы представления результатов факторного эксперимента было неверно рассматривать только с точки зрения формально выбранной схемы, т.е. без учета типа функционального контроля НП. План обработки данных должен соответствовать не только плану их получения, но и пониманию механизмов, лежащих в основе задания разных уровней фактора.

10.2.3. Планы с тремя и более НП

При проверке гипотез, включающих комплексное влияние на базисный процесс более чем двух факторов, реализация многоуровневых экспериментов становится затруднительной из-за того, что полный набор сочетаний всех условий требует более десятка условий. Например, полный план для трех НП с тремя разными уровнями дает 27 сравниваемых условий ($3 \times 3 \times 3$).

Одним из способов уменьшения размерности плана выступает латинский квадрат: при полном наборе двух варьируемых переменных уровни третьей переменной распределяются по полученным ситуациям так, что обеспечивается их присутствие по каждой паре сочетаний. Обозначим условия первой и второй переменных как X и Y, а условия третьей переменной Z для наглядности как A, B и C. Латинским такой план назван по принятым обозначениям экспериментальных условий, включающих комбинации уровней двух переменных, обозначенных латинскими буквами. Тогда план трехфакторного эксперимента, представленный на схеме 10.2, продемонстрирует возможность сохранения 9 условий (полного плана 3×3) при введении третьего фактора.

Оценка результатов, полученных в таком факторном эксперименте, обычно предполагает использование схем дисперсионного анализа, который позволяет количественно оценить разные источники вариабельности ЗП, в том числе взаимодействия *первого* и *второго* порядков.

	X₁	X₂	X₃
Y₁	A	B	C
Y₂	B	C	A
Y₃	C	A	B

Схема 10.2. Планирование трехфакторного эксперимента по схеме латинского квадрата

Еще большее усложнение и одновременно экономию при планировании позволяют осуществить так называемые *греко-латинские планы*, в которых вводится четвертая НП. Ее условия, обозначаемые греческими буквами, проставляют в парах сочетаний с латинскими обозначениями третьей переменной.

10.2.4. «Нестинг»

Особенности формального планирования экспериментов часто связаны со спецификой проблем в определенной предметной области, диктующей первенствующую роль тех или иных переменных и форм их контроля. Так, в социально-психологических опросах и при использовании психодиагностических средств для измерения личностных диспозиций остро стоит проблема учета факторов *социальной желательности* тех или иных ответов респондентов, или испытуемых. Специально анализируемая Дж. Кэмпбеллом проблема влияния самого *предварительного* измерения показателя на изучаемые эффекты приводит при разработке схем прикладных социально-психологических исследований к необходимости учета этих влияний в качестве самостоятельных факторов.

Показано, например, что предварительное тестирование повышало успешность экспериментального обучения чтению. Эффект вводимого экспериментального воздействия для группы, не подвергнутой сенсбилизации посредством тестирования, может быть иным или не столь сильным, как при сочетании факторов «предварительное тестирование» × «обучение». Таким образом, обобщение зависимости между X и O может быть ошибочным при переносе ее на обычные группы.

Разработка экспериментальных схем в психолого-педагогических исследованиях решает не только проблемы управления НП и контроля различного рода смешений. Проблемы *внешней* и *внутренней валидности* в таких исследованиях оказываются часто более связанными

между собой, чем, например, в лабораторных экспериментах. Особое внимание поэтому уделяется контролю различного рода взаимодействий: НП с составом групп, НП с фактором времени, НП и ЗП с выбранной методикой или «техникой» измерения переменной (проблема «чистоты» показателей, свободных от иррелевантных наслоений). В последнем случае при анализе эффектов «методы обучения» рекомендуется следовать правилу множественности измерений ЗП, в разной степени чувствительных к различиям в экспериментальных воздействиях и сдвигам в стоящих за ними базисных процессах.

Экспурс 10.8

В качестве примера специфики контроля факторов, которые не могут рассматриваться как комбинации унивариативных переменных в обычных факторных схемах, приведем пример, типичный для психолого-педагогических исследований. Предположим, что *десять учителей* применили *два метода обучения*, т.е. экспериментальное воздействие было представлено двумя уровнями. Классы были выбраны случайно, чтобы не произошло смешения факторов «состав класса» и «индивидуальные особенности учителя». Отметим также, что стратегия *подбора учебных групп* и стратегии *подбора* или *отбора испытуемых в группы* существенно отличаются: в первом случае сохраняются привычная для учеников обстановка и динамика внутригрупповых взаимодействий. С этой точки зрения стратегия *подбора групп* обеспечивает лучшую внешнюю (и экологическую) валидность исследования, чем стратегии индивидуального отбора или подбора в группы.

Если бы учителя применяли оба метода в разных классах, то можно было бы выявить, например, что одни учителя работают лучше других независимо от используемого метода обучения. Могло оказаться, что для одних учителей более эффективен первый метод, а для других — второй. Значит, учителей должно быть несколько, чтобы проконтролировать сочетание их индивидуальных предпочтений с используемым методом. Наконец, переменная «учитель» могла быть дифференцирована на две подгруппы — мужчины и женщины. Понятно, что комбинировать указанную переменную предпочтений с переменными «учитель» и «пол» нельзя, поскольку эти переменные являются «вложенными» друг в друга. Учитель — он и лицо определенного пола, и именно для него оказывается предпочтительным тот или иной метод. Тогда переменные «учитель» и «метод обучения» могут сочетаться в схеме *нестинга*, представленной на схеме 10.3. Допустим, ° 5 мужчин и женщин были учителями при использовании каждого ° года обучения. Тогда следовало учесть уже два вида взаимодействий:

Переменная «учитель»			
мужчины		женщины	
первый	второй	первый	второй
Переменная «метод обучения»			

Схема 10.3. «Нестинг»

переменные «учитель» и «пол» перекрещивались бы с переменной «метод обучения». Контроль этих взаимодействий необходим, чтобы осуществлять обобщение, учитывающее преимущества того или иного метода обучения и распространяющееся на его использование учителями независимо от их пола и индивидуальных различий.

Соответствующий план исследования — «нестинг» — с таким заданием переменных, как представлено на схеме 10.3, потребует иных способов статистической обработки, чем обычный комбинаторный трехфакторный план $2 \times 2 \times 2$. Здесь мы встречаемся с необходимой взаимосвязью решения проблем содержательного планирования эксперимента, выбора плана его проведения и способа последующей обработки данных. Учет этих тонкостей при планировании факторных психологических экспериментов необходим в связи как с ориентировкой на последующие планы обработки данных (более и менее адекватные для разных схем), так и обсуждением *контроля за выводом*.

Ради достижения целей адекватного обобщения проводятся такие усложнения экспериментальных схем, как «дополнительное варьирование», последовательная детализация экспериментальных воздействий и т.д.

10.2.5. Зависимость экспериментального эффекта от показателей ЗП

До сих пор факторные планы обсуждались с точки зрения представленности в них сочетаний условий НП. Однако получаемые согласно одного и того же плана результаты могут выглядеть по-разному, если выбираются различные показатели базисного процесса, т.е. разные ЗП. Как показано в экскурсе 10.7, для условий компьютеризации эксперимента по образованию искусственных понятий выбор показателя среднего времени попытки в диалоге или числа осуществленных попыток меняет тип устанавливаемого отношения между НП и ЗП. Вид использованного психологического показателя может, та-

ким образом, влиять на оценку репрезентативности устанавливаемой эмпирически закономерности.

Репрезентативность ЗП означает оценку выбранных показателей (ответы испытуемых, их стратегии, время принятия решения и т.д.) **с точки зрения представленности в них наиболее важных аспектов деятельности или компонентов психологической регуляции изучаемых процессов.** Из сопоставления двух рисунков в примере видно, что два разных показателя интеллектуальных стратегий: среднее время попытки и среднее число попыток решения — могут демонстрировать разные экспериментальные зависимости. Выбор в пользу одного из них как *единственного* показателя интеллектуальной деятельности испытуемого явно исказит целостную картину. *Множественное* представление базисных процессов, т.е. их описание с точки зрения разных тенденций изменений различных показателей ЗП, служит цели прояснения не только теоретических взглядов, но и оценки репрезентативности отдельных показателей при фиксации количественных изменений в психологической реальности.

Из приведенного сопоставления рисунков в экскурсе 10.7 видно также, что при использовании только одной ЗП экспериментатор мог бы сформулировать разные обобщения о виде причинно-следственной связи в рассматриваемом факторном эксперименте. Вид взаимодействия, полученного для одного показателя, не обязательно повторяет вид взаимодействия, полученного для другой ЗП. Таким образом, содержательное обобщение об изменениях в психологической регуляции процессов, стоящих за фиксируемыми значениями ЗП, не может сводиться к простому переносу полученного вида закономерностей на другие их аспекты. Обсуждение вида зависимости применительно к изучаемой реальности и в данном случае предполагает «прорыв» в обобщении, связанный с реконструкцией типов изменений базисных психологических процессов.

Репрезентативность выявленного *отношения* между НП и ЗП зависит от совокупности всех указанных компонентов, а также от выбранного плана и способа представления результатов. Для многоуровневого эксперимента лучшая *репрезентативность кривых*, отражающих связи между НП и ЗП, достигается при выборе *кроссиндивидуальной* схемы (по сравнению с *межгрупповой* и совокупностью *интраиндивидуальных* экспериментов). Это достигается благодаря указанной ранее форме контроля эффектов последовательности путем усреднения данных всех испытуемых по заданному уровню НП, когда каждый испытуемый (в совокупности его особенностей) оказывается представленным на каждом уровне. В этом случае усредненные показатели могут рассматриваться в аспекте построения типичной для всей группы испытуемых зависимости. Реально такое предположение обычно под-

крепляется анализом того, действительно ли все индивидуальные данные соответствуют общей направленности изменений ЗП. Если этого нет, то усреднение показателей даст нерепрезентативные результаты.

10.3. Факторные эксперименты и факторные схемы представления данных

10.3.1. Специальные эффекты, проявляемые в факторных схемах

Многие психологические закономерности имеют в своей основе такие базисные переменные, которые актуализируются только в *сочетании ряда управляемых условий*, т.е. имманентно связаны с использованием факторных схем. Например, описание «эффекта Струппа», опубликованное в 1930-е годы и вошедшее вместе с фамилией автора в современные учебники по когнитивной психологии [77], является ярким примером факторного обусловливания психологической реальности. Коротко его содержание может быть представлено как затруднение в произвольном выполнении действия, если организованы условия *неконгруэнтности* (несоответствия, «сшибки») разных интенций к действию, вызываемых разницей между источником и содержанием команд. Этот эффект был прослежен в разных по модальности сферах стимуляции: слуховой, зрительной и т.д.

Экскурс 10.9

В области цветового восприятия рассматриваемый эффект *неконгруэнтности условий* процедурно вызывается так. В 1-й серии испытуемый читает по белой карточке набранные обычным черным шрифтом последовательности названий цвета («синий», «красный» и т.д.). Измеряется время прочтения (по инструкции надо читать как можно быстрее и без ошибок). Во 2-й серии он называет цвета полей, на которые разграфлена эта карточка и число которых соответствует числу имевшихся там ранее (на белом фоне) слов. Вместо букв могут быть прочерки. В 3-й серии стимульный материал организован так, что видимый цвет поля или цвет шрифта (буквы, которыми написано слово) не соответствует значению слова: например, слово «синий» написано красными буквами и т.п. В этой серии организуется условие «неконгруэнтности» двух стимульных факторов. Время прочтения *неконгруэнтных* цветных слов оказы-

вается большим, чем прочтение конгруэнтного стимульного ряда. Эта разница во времени варьирует между испытуемыми, и интерпретируется она как специальный показатель «гибкости—ригидности контроля». Не останавливаясь на возможных психологических интерпретациях «эффекта Струппа», ограничимся указанием, что это пример факторной, по сути, актуализации феномена.

Приведем пример другого факторного эксперимента, также позволяющего говорить о специфике актуализируемых базисных процессов, но уже подлежащих *первичному контролю* в любом психологическом эксперименте. Он представляет ту область феноменов, с которой исследователь имеет дело во всех психологических экспериментах, включающих взаимодействие с испытуемым. Это факторы, связанные с актуализацией разного рода «эффектов экспериментатора». Личностные свойства экспериментатора (пол, возраст, раса, «враждебность», «интеллигентность», «внимательность» и др.) могут находиться в сложных взаимодействиях с соответствующими свойствами испытуемых. В исследовательской практике хорошо известна проблема «хорошего или плохого» экспериментатора, проявляющаяся, например, в готовности добровольцев работать с одним экспериментатором и нежелании продолжать общение с другим, как возможность разграничения ситуаций, где эксперимент, по мнению внешнего наблюдателя или самого экспериментатора, состоялся и не состоялся с точки зрения актуализации «мотивации экспертизы» и т.д. О личностном характере этих особенностей чаще следует говорить условно, поскольку ориентировка испытуемых на форму поддержки или другой обратной связи имеет место и тогда, когда экспериментатор присутствует лишь заочно, т.е. «эффекты экспериментатора» множатся на «эффекты испытуемого».

Современные исследования влияния взаимодействий личностных особенностей экспериментатора и испытуемого на экспериментальные эффекты свидетельствуют о необходимости рассмотрения их в контексте «природы экспериментальных заданий», т.е. экспериментального материала, или фактора задач. Так, четыре характеристики заданий представляются наиболее способствующими проявлению эффектов экспериментатора: 1) участие его в деятельности испытуемого, 2) двусмысленность заданий, 3) трудность заданий, 4) соответствие характера задания и рассматриваемого свойства экспериментатора. Изучение этих проблем породило множество «схем-кентавров», в которых одна переменная — фактор задачи — изменяется в *интраиндивидуальной последовательности*, а вторая — личностное свойство экспериментаторов или испытуемых — контролируется путем *подбора РУпп*, отличающихся по рассматриваемому свойству. Межгрупповое сравнение задает при этом два или более условий второй переменной в общей факторной схеме.

С Экскурс 10.10)

Аналог множества других подобных схем дает исследование Р. Джонсона [84]. В нем проверялась гипотеза о том, что повышенная ориентировка женщин с определенными личностными свойствами на поведение экспериментатора-мужчины приводит к тому, что у них актуализируются сексуально окрашенные ассоциации при выполнении заданий. Взаимодействие факторов «личностное свойство» и «содержание заданий» рассматривалось в этом эксперименте при варьировании такого признака в факторе задач, как «нейтральный» или «связанный с полом». Вторая переменная означала разницу между двумя группами испытуемых-женщин: в экспериментальную группу вошли 32 женщины с выраженными «истеричными» свойствами (определенными с помощью психодиагностической методики), в контрольную — тоже 32 женщины, но без акцентуаций этих личностных свойств. Экспериментальным воздействием, т.е. первой НП, являлось поведение мужчины-экспериментатора, который реализовывал разную степень «обольщения». В экспериментальном условии «обольщение» он делал следующее: а) личные и лестные замечания о том, что ему нравится в испытуемой; б) обеспечивал физический контакт — дотрагивался до руки, когда вел ее в экспериментальную комнату; в) запирали дверь комнаты «для обеспечения интимной обстановки». В контрольном условии он ничего этого не делал. Соответственно использованной схеме 2 x 2 в исследовании были четыре ситуации, отличающиеся сочетаниями рассмотренных признаков. В качестве третьей НП можно рассматривать материал заданий, также варьировавший по двум признакам. Испытуемые должны были выполнять задачи на зрительное распознавание неопределенного материала (нейтрального и сексуально окрашенного) и заучивать парные ассоциации.

Оказалось, что в группе «истеричных» женщин *вербальное научение* при сексуально окрашенных ассоциациях шло значительно быстрее, а пороги распознавания соответствующего материала были низкими. Главный экспериментальный эффект заключался в том, что фактор *обольщающего поведения* экспериментатора не влиял на показатели в контрольной группе, но оказывал существенное влияние на показатели выполнения заданий группой «истеричных» испытуемых. Эти испытуемые в соответствующей экспериментальной ситуации значительно улучшали свои показатели. Таким образом, не само по себе «обольщение», а сочетание этого фактора с определенными личностными особенностями испытуемых обеспечивало расходящееся взаимодействие для показателей ЗП.

Кроме аллюзий с известными пушкинскими строками «ах, обмануть меня не трудно — я сам обманываться рад», обобщение результата эксперимента свидетельствует о необходимости размышлений по поводу контроля всех тех выводов из исследований, которые получены для испытуемых, «*желающих подвергаться психологическим воздействиям*». Например, для лиц, добровольно пришедших в группу психотренинга без прагматических целей (такой целью может быть повышение коммуникативной компетентности), анализ психологом присущих им личностных свойств, видимо, будет служить сужению сферы обобщения результатов. Вряд ли наблюдавшиеся для этих добровольцев закономерности саморегуляции могут быть перенесены на других людей, являющихся контрольными уже по тому критерию, что у них нет потребности в такого типа услугах психолога. Здесь может проглядывать один из критериев успешности многих видов деятельности практических психологов: если человек готов платить за удовольствие работы с психологом (в качестве «клиента», участника группы и т.д.), то, скорее всего, он тем самым уже и обеспечивает эффективность этой работы. Однако вряд ли платежеспособность («истеричность» в рассмотренном эксперименте) определенных групп населения может рассматриваться в качестве достаточного довода при обсуждении содержания и тем более критериев истинности при проверке психологических гипотез.

Другой аспект возможного рассмотрения проблемы опять был бы связан с обсуждением ценностных критериев работы профессионала. Девиз «Ты в ответе за тех, кого приручил» уже давно не является позицией, вспоминаемой лишь применительно к персонажам «Маленького принца» Антуана де Сент-Экзюпери, а рассматривается на уровне определения юридической ответственности лиц, входящих в профессиональные психологические сообщества в других странах.

10.3.2. Факторные планы представления статистических данных

Табличная форма представления эмпирических результатов выглядит подчас одинаково при совершенно разных способах получения данных. Уровни фактора, задающие в таблице представления результатов названия столбцов или строк, не обязательно означают, что это было экспериментально управляемое воздействие. Данные, полученные в «пассивно-наблюдающем» исследовании и отражающие измененные вариации психологической переменной на разных выборах или в разные периоды времени, могут иметь статус статисти-

ческой сводки. Однако заданная в таблице схема сравнения показателей может ввести в заблуждение, провоцируя увидеть в ней состоявшийся факторный план исследования. Приводим пример того, как таблица с «двумя входами» задает аналог факторного плана, но заданные переменные не контролировались, а лишь удовлетворяли одному из приемов квазиэкспериментирования — выбору, на ком и когда проводить измерения ЗП, или задачам обследования определенных популяций.

Экскурс 10.11

При обследовании групп *российских подростков* собирали данные о влиянии периодов стабильности и *нестабильности* в обществе на показатели личностной *тревожности*. Устанавливали, какая часть подростков в разные возрастные периоды обнаруживает *высокие показатели тревожности*. Исследование охватывало четыре *периода*. Из соответствующей авторской таблицы приводятся результаты только трех периодов (табл. 10.2). Второй переменной выступал возраст испытуемых, третьей — пол (отдельно анализировали данные для выборок мальчиков и девочек).

В каждом *периоде* возрастные группы охватывали не менее 150 человек, а в третьем — около 500. Показатель тревожности оценивали согласно результатам тестирования испытуемых по детскому варианту опросника Дж. Тейлор и по методике неоконченных предложений. Цифры в таблице указывают, сколько испытуемых в группе (в процентах) показали высокие индексы личностной тревожности.

Таблица 10.2

Количество испытуемых с устойчивой тревожностью, % [52, с. 128]

Период исследования	Аналог НП: возраст испытуемых (ЗП — % испытуемых)					
	10-12 лет		13-14 лет		15-17 лет	
	девочки	мальчики	девочки	мальчики	девочки	мальчики
1 (1986-1991)	43	51	27	39	28	18
2 (1992-1994)	54	66	45	63	57	43
3 (1996-1997)	37	55	47	59	42	54

Представленные в табл. 10.2 данные можно анализировать с точки зрения того, как влиял период максимальной нестабильности (2) на удельный вес показателя тревожности у подростков разного возраста. Для младшей группы это влияние наиболее очевидно. Увеличение тех же показателей для двух более старших возрастных групп в период 3 автор исследования объясняет другой переменной, а именно: окончание неполной средней и полной средней школы, приходящееся на 9-й и 11-й классы, увеличивает тревожность относительно к влиянию фактора нестабильности, т.е. предполагаются взаимодействия «входных» переменных таблицы. Взаимодействие второго порядка обнаруживается в различиях вида зависимости для мальчиков и девочек.

Полученные в результате такого обследования статистические данные несомненно раскрывают ряд важных эмпирических закономерностей. Обсуждать их в контексте каузальных гипотез и выводов не представляется возможным, поскольку ни одна из переменных, выступающих аналогом НП, не подвергалась экспериментальному контролю. Не контролировались побочные факторы, также влияющие на тревожность подростков. В этом аспекте можно считать, что осуществленный статистический контроль в представленных выборках был достаточным. Препятствием выводу о том, что именно переменная нестабильности обусловила повышение показателей тревожности, служит в первую очередь пассивно наблюдающий тип проведенного исследования. Неизвестно, какие еще факторы могли систематически смешиваться с условиями большей или меньшей стабильности в обществе. Кроме того, собственно психологическая переменная здесь не выделена: *контекстных* переменных, в которых можно конкретизировать влияние нестабильности, так много, что практически не ограничено поле конкурирующих объяснений, с чем именно связано влияние такой максимально широкой переменной, как «период проведения исследования».

Иногда под статистическими данными понимают такие, в получении которых исследователь не принимал непосредственного участия (значит, не осуществлял контроль условий и других переменных). Так, данные о дорожно-транспортных происшествиях, зафиксированные для водителей автотранспорта соответствующими органами, могут служить основанием подбора групп испытуемых, для которых измерены психологические показатели. Любые переменные, взятые из статистических отчетов, могут давать аналог фактора в сводных таблицах. Однако без актуального контроля этого фактора данные не могут выступать в качестве доводов в пользу того или иного причинного объяснения изменений психологических переменных. Какие

бы изощренные способы обработки данных к ним ни применялись, указания о влиянии факторов или их взаимодействиях остаются при этом не более чем метафорами, не раскрывающими причинно-следственных зависимостей, поскольку к ним неприменимы условия причинного вывода.

Контрольные вопросы

1. С какими целями проводятся *факторные* эксперименты? В чем преимущества факторных планов?
2. Чем отличаются гипотезы, проверяемые на основе использования факторных планов?
3. Почему *многоуровневый эксперимент* следует рассматривать как факторный?
4. Каковы различия при использовании схем *латинского квадрата* в интраиндивидуальном и кроссиндивидуальном экспериментах?
5. Как графически представить и аналитически подсчитать ОРД факторов и их *взаимодействия*!
6. Как графически представить виды взаимодействия *первого порядка*!
7. Что такое *принцип изолированных условий* при формальном планировании?
8. Каковы особенности планов, не реализующих принцип изолированных условий? В чем особенности плана «нестинг»?
9. Как может изменяться экспериментальный эффект в зависимости от выбранных показателей ЗП?
10. Чем обосновывается необходимость использования факторных планов в *мысленных экспериментах* (на примере «эффекта Матфея» в науке)?
11. В чем заключаются специальные эффекты, проявляемые в факторных схемах?
12. Как выглядит «эффект экспериментатора» в факторном эксперименте Джонсона?
13. Чем отличаются факторные схемы представления статистических данных от данных, полученных в факторных экспериментах?
14. Отличаются ли факторные эксперименты от обычных с точки зрения возможностей *обобщений*?