

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследова-
тельский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского»

А.А. Карелин

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ
ПСИХОЛОГИЯ**

Учебное пособие

**Саратов,
2018**

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Экспериментальная психология

Информация о курсе

Курс «Экспериментальная психология» занимает очень важное место в подготовке психологов. В рамках этого курса студенты получают систематические знания о научном исследовании и особенностях научного метода. Прослушав данный курс, студенты должны получить развернутое представление о теоретическом и эмпирическом знании в психологии; специфике психологического эксперимента; естественных и искусственных видах деятельности; особенностях экспериментов в различных направлениях психологии.

Данный курс позволяет студентам овладеть знаниями необходимыми для самостоятельного проведения исследований психических явлений.

Цель курса:

Познакомить студентов с применением экспериментального метода в психологических исследованиях.

Задачи курса:

- сформировать у студентов положительную мотивацию к использованию экспериментальных методов при проведении психологических исследований;
- сформировать понимание основных подходов к организации психологического эксперимента, сложившихся в психологических школах;
- сформировать знания о основах содержательного и формального планирования экспериментов;
- сформировать знания о критериях оценивания валидности экспериментальных исследований;
- научиться различать и применять основные формы экспериментального контроля и контроля за выводом;
- владение понятийным аппаратом экспериментальной психологии для анализа и систематизации психологической информации, поиска новой научной информации для объяснения полученных в ходе экспериментального исследования данных;
- владение методическими и теоретическими знаниями о особенностях проведения экспериментов в психологии;
- формирование коммуникативной компетентности для установления необходимых доверительных отношений с участниками экспериментального исследования.

Знания, полученные в результате освоения данного курса, позволят студенту правильно поставить задачу эмпирического исследования, осуществить планирование исследования; провести экспериментальное исследование; проанализировать полученные результаты, подтвердить или опровергнуть выдвинутые гипотезы, а так же выбрать подходящие методы анализа эмпирических данных и корректно их использовать.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Роль научных категорий, принципов, понятий и методов в становлении и развитии науки. В данной теме раскрывается специфика научного знания, определяется значение и место методов как «инструмента» науки.

Тема 2. Два типа знания в науке. В данной теме рассматривается различие между предметным и рефлексивным знанием, их функция и место в процессе научного исследования.

Тема 3. Типы рефлексии. В данной теме рассматривается историческая периодизация развития самосознания науки.

Тема 4. Предельные абстракции и их роль в науке. Историческая периодизация теоретического мышления. В данной теме рассматривается логическая структура теоретического мышления и ее изменения в ходе исторического развития науки.

Тема 5. Понятие «парадигмы» и «нормальной науки». В данной теме рассматриваются особенности развития науки, выделяются этапы и периоды в становлении научного знания.

Тема 6. Научное исследование. Типы научных исследований в зависимости от цели: поисковое исследование, критическое исследование, уточняющее исследование, воспроизводящее исследование. В данной теме раскрывается структура научного исследования и содержательно рассматриваются типы научных исследований.

Тема 7. Идеальное и реальное исследование. В данной теме анализируется проблема достоверности проведенного исследования и его результатов.

Тема 8. Общенаучные исследовательские методы: наблюдение, измерение, эксперимент. В данной теме рассматриваются сущность и специфика методов науки. Показано место и значение эксперимента в науке.

Тема 9. Этапы психологического эксперимента. В данной теме содержательно анализируются основные процедуры при подготовке, проведении и анализе результатов эксперимента.

Тема 10. Эксперименты, которые дублируют реальный мир. В данной теме рассматриваются особенности ситуации, в которой возможно применение эксперимента дублирующего реальный мир.

Тема 11. Безупречный эксперимент. Виды безупречного эксперимента: идеальный эксперимент, бесконечный эксперимент и эксперимент полного соответствия. В данной теме обсуждаются критерии, на которые опирается исследователь при планировании реального эксперимента.

Тема 12. Валидность реального эксперимента. Внутренняя валидность. Внешняя валидность. В данной теме анализируются признаки достоверности и пригодности эксперимента.

Тема 13. Факторы угрожающие внутренней валидности: нестабильность во времени; различие экспериментальных задач; эффекты последовательности; предубеждения экспериментатора. В данной теме рассматриваются факторы, которые могут привести к недостоверности результатов экспериментального исследования.

Тема 14. Первичный контроль и внутренняя валидность. Надежность и способы ее повышения. Систематическое смещение. В данной теме рассматриваются способы усовершенствования экспериментов, которые приближают их к безупречному.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Готтсданкер Р. Основы психологического эксперимента: Учебное пособие, М.: МГУ, 1982.
2. Дружинин В.Н. Экспериментальная психология: Учебное пособие, М., 1997.
3. Корнилова Т.В. Введение в психологический эксперимент. М.: МГУ, 2001.
4. Кун Т. Структура научных революций, М., 1975.
5. Кэмпбелл Д. Модели экспериментов в социальной психологии и прикладных исследованиях, М., 1980.
6. Методы исследования в психологии: квазиэксперимент, М.: Форум, 1998.
7. Теплов Б.М. Об объективном методе в психологии // Избранные труды: В 2-х т. М.: Педагогика. 1985. Т.2. С.281-302.
8. Фресс П., Пиаже Ж. Экспериментальная психология. Вып. 1-2. М.: Прогресс. 1966.
9. Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность: В 2-х т. М.: Педагогика, 1986.
10. Копнин П.В. Гносеологические и логические основы науки. М., 1974.
11. Поппер К. Логика и рост научного знания. М.: Прогресс, 1983.
12. Файерабенд П. Избранные труды по методологии науки. М.: Прогресс, 1986.

Занятие 1;

Тема 1. Роль научных категорий, принципов, понятий и методов в становлении и развитии науки. Два типа знания в науке.

Тема 2. Рефлексия, типы рефлексии в науке. Предельные абстракции и их роль в науке. Историческая периодизация теоретического мышления.

Вопросы для самоконтроля.

Занятие 2;

Тема 1. Понятие парадигмы и «нормальной науки».

Тема 2. Преимущества парадигмального развития (в фазе «нормальной науки»).

Вопросы для самоконтроля.

Модуль №2

Занятие 1;

Тема 1. Типы исследований в зависимости от цели. Идеальное и реальное исследование.

Тема 2. Основные общенаучные исследовательские методы.

Вопросы для самоконтроля.

Занятие 2;

Тема 1. Этапы психологического эксперимента.

Тема 2. Этапы психологического эксперимента (продолжение).

Вопросы для самоконтроля.

Модуль 3.

Занятие 1. Эксперименты, которые дублируют реальный мир

Тема 1. Шум на ткацком производстве.

Тема 2. Сравнение двух методов заучивания фортепьянных пьес - как протоколировать эксперимент.

Вопросы для самоконтроля.

Занятие 2.

Тема 1. Выбор сорта томатного сока – как описывать эксперимент.

Модуль 4.

Занятие 1. Обобщение, репрезентативность и валидность.

Тема 1. Обобщение и репрезентативность.

Тема 2. Валидность.

Вопросы для самоконтроля.

Занятие 2.

Тема 1. Факторы угрожающие внутренней валидности.

Тема 2. Повышение внутренней валидности с помощью первичного контроля.

Вопросы для самоконтроля.

Модуль 1

Занятие 1

ЛЕКЦИИ

Тема 1

Роль научных категорий, принципов, понятий и методов в становлении и развитии науки

Опасно использовать орудия, свойства которых мы не знаем

(один из героев Толкиена).

На заре становления психологии в качестве самостоятельной науки выдающийся ученый Эббингауз сказал, что психология – это наука с длинной предысторией и короткой историей. Любая наука может выделиться и стать самостоятельной только если у неё будет свой собственный специфический предмет исследования и свои собственные методы исследования. Душевная (психическая) жизнь человека интересовала мыслителей еще с древнейших времен. В индийских текстах, которым несколько тысяч лет уже есть упоминание о переживаниях героев. Одна из работ Аристотеля называется «Трактат о душе» то, что рассматривает в ней автор в значительной степени входит в сферу интересов психологии. Можно привести ещё множество примеров из истории науки, подтверждающих существование интереса к области исследований психологии. Однако только в середине 19 века усилиями ряда ученых (Вебера, Фехнера, Гельмгольца, Сеченова, Вундта и многих других) в психологию был привнесен и прочно укрепился эксперимент, как метод исследования психических явлений. Именно это позволило отделиться психологии от философии, в рамках которой она длительное время развивалась, и стать самостоятельной наукой. Таким образом, можно уверенно сказать, что

эксперимент сыграл в становлении психологии важную наукообразующую роль.

Наука стремится к познанию истины и это ее основная цель. Что же позволяет ученым считать свои описания действительности и ее законов истинной? Человек познает окружающий мир и самого себя с помощью тех органов чувств, которые даны ему от рождения. Но наши органы чувств ограничены в своих возможностях. Например, можно вспомнить о диапазонах чувствительности, которые характеризуют каждый орган или о порогах чувствительности, ограничивающих наше восприятие определенными рамками доступной интенсивности воздействия. Эти и множество других фактов делают понятным, что наш чувственный образ мира это неполная, фрагментарная и значительно искаженная картина действительности. Наука описывает и сохраняет свои достижения, используя возможности естественных и формальных языков. Но стоит помнить, что языковое описание это описание не самой действительности, а описание ее чувственного образа. В этом случае возникает масса новых искажений, неточностей и пропусков, ведь далеко не все, что мы способны воспринять, удастся выразить в слове. Какими же средствами пользуется наука, стремясь избежать упомянутых трудностей?

Научное описание действительности подчиняется определенным правилам. Препарируя изучаемые явления, наука пользуется определенными средствами (инструментами, орудиями). Этими средствами (инструментами) являются научные категории, научные понятия и методы науки. Получаемые знание зависит не только от предмета исследования, но и от средств, с помощью которых знание добывается. Именно поэтому и возникает необходимость специального изучения названных средств. Ибо от них в значительной степени зависит какой пласт действительности и в каком разрезе предстанет перед исследователем.

Каждое понятие имеет свою историю возникновения и развития. Содержание понятия, его эвристические (эвристика – греч. отыскиваю, открываю) возможности, контуры очерчиваемой им реальности в значительной мере раскрываются именно благодаря анализу истории формирования и применения понятий в науке.

Два типа знания в науке

В науке различают два типа знания: знание о мире и знание о знании (или точнее о познании). Первое указывает на то, что познается, второе – каким образом достигается знание о мире. Это различие не абсолютно, оно в очень большой степени является функциональным. Второй тип знания (знание о познании) относится к разряду МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО. Методология, трактуемая в широком смысле этого слова, есть учения о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности. Основной функцией методологического знания является внутренняя организация и регулирование процесса познания или практического преобразования того или иного объекта (Э.Г. Юдин, с. 31, 1978).

Тема 2

Рефлексия, типы рефлексии в науке

В любых определениях науки всегда содержится указание на то, что наука представляет собой форму теоретического сознания. Тем самым указывается, что она принадлежит к определенному уровню знания. Важнейшей чертой этого уровня знания является его рефлексивность.

Рефлексия – это стремление не просто к воспроизведению, отражению в знании реальности, но и к сознательному контролю за ходом, формами, условиями и основаниями процесса познания (Э.Г. Юдин, с. 5, 1978).

Научная рефлексия позволяет ответить на очень важный для науки вопрос: откуда берется новое знание? Ответ на этот вопрос носит исторический характер. В разные периоды развития науки ученые икали ответ, концентрируя свое внимание на различных сторонах процесса познания. На сегодняшний день можно выделить несколько типов рефлексий, которые соответствуют отдельным историческим периодам развития науки.

Первый тип рефлексии характеризуется направленностью на объект познания. Самосознание науки (т.е. рефлексия) движется вокруг связки «знание – объект». В этот период развития науки считалось, что новое знание возникает и связано с объектом познания. Субъект познания (ученый) рассматривается лишь в качестве посредника между объектом и знанием. Предполагается, что каждому определенному объекту познания соответствует вполне определенное знание (типологически единственное). Процесс познания рассматривается как движение по пути к объективной истине. В этот период развития науки считалось, что наука может достигнуть абсолютной истины, т. е. полного и завершеного знания о мире. Субъект познания (ученый) рассматривается, как неизбежная помеха на пути к объективному знанию, которую невозможно устранить, а можно лишь учесть. Ученый всегда субъективен, у него есть свои человеческие качества (интересы, убеждения, цели, жизненный опыт и т. д.), эти качества искажают процесс познания, к объективному знанию примешивается нечто личное, присущее конкретному человеку. Этот тип рефлексии господствовал на протяжении всего классического периода развития науки (примерно до середины 19 века).

Второй тип рефлексии начинает проявляться в том, что направление научной рефлексии изменяется. Самосознание науки начинает концентрироваться вокруг связки «субъект – объект». Центр внимания смещается на субъекта познания, в специфических познавательных действиях которого отыскиваются фундаментальные предпосылки и основания научного познания как такового. Предметом рефлексии становятся внутренняя организация познания и его форм, влияние этих факторов на содержание и логическую структуру знания. В науке возникает представление о множественности оснований познания (множество субъектов познания), а это позволило утвердиться важному для самосознания науки тезису о относительности истины.

Третий тип рефлексии обнаруживает себя уже в науке XX века. Рефлексия в данный период развития познания направлена на средства познания в самом широком смысле этого слова (т.е. принципы и фундаментальные категории, понятия, методы и процедуры исследования, схемы объяснения, способы построения научных теорий и т.д.). В этот период развития науки воз-

никает понимание, что рождение нового знания связано именно со средствами познания. Эксперимент является одним из методов науки и этим определяется пристальный интерес к нему в настоящее время.

Предельные абстракции и их роль в науке

Любую систему теоретического мышления характеризует некий специфический для нее набор содержательно логических примеров и процедур, среди которых особенно важную роль играют принципы и схемы объяснения, т.е. определенные устойчивые и достаточно единообразные правила получения достоверного знания. Основание подробных правил образует очень немногочисленные и необычные по своим функциям понятия. Необычность их состоит в том, что в процессе построения знания **ЗА НИМИ СТОЯТ НЕ КАКИЕ – НИБУДЬ ДРУГИЕ ПОНЯТИЯ** (а именно так обычно бывает в «нормальном» теоретическом рассуждении; скажем – за понятием «науки» стоят понятия знания и его видов, специального института и т.д.), **А КАК БЫ НЕПОСРЕДСТВЕННО САМА РЕАЛЬНОСТЬ**. Здесь, таким образом, ставится предел, граница предмету мысли. Поэтому – то подобные понятия иногда называют предельными абстракциями.

Эта предельность не устанавливает принципиальных пределов познания, и не является границей между познанным и непознанным. Речь в данном случае идет об организации мысли, мыслительного пространства и, в частности, о специфических организациях, на использовании которых основывается всё научное мышление. Смысл же любой идеализации состоит в том, что бы создать некую предельную ситуацию – предельно мыслимую и тем самым исчерпывающую (в логическом пространстве) определенный класс ситуации вообще. Именно в такой предельной ситуации научная мысль способна с особой точностью и глубиной высветить для себя то, что называют законами науки: выводя мышление на точку предела, идеализация позволяет отсечь эмпирическое многообразие и создать теоретический предмет. Назначение последнего состоит в том, чтобы выявить закономерность реальности, которая непосредственно мышлению не дана.

Мы касаемся только класса предельных понятий. Их предельность означает, что при достижении уровня таких понятий мысль одновременно достигает предела в своем движении по объекту – далее она может углубляться только за счет движения уже в плоскости самой мысли, а не объекта, т.е. за счет рефлексий о самой себе. **УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ РАССМАТРИВАЕМЫХ ПОНЯТИЙ** предполагает, что они **ХАРАКТЕРИЗУЮТ** в точном смысле **НЕКИЙ УНИВЕРСУМ – ВЕСЬ МЫСЛИМЫЙ МИР**, взятый как целое, благодаря подведению его к единому «масштабу».

//Рефлексия – (лат. обращение назад) термин означает отражение, а также исследование познавательного акта. Термин «рефлексивность» означает обращать сознание на самого себя, размышлять над своими психологическими состояниями. Рефлексия (в социальной психологии) – осознание действующим индивидом того, как он воспринимается партнерами по общению//.

Историческая периодизация теоретического мышления

У теоретического мышления есть своя установившаяся ПЕРИОДИЗАЦИЯ. Каждому периоду можно поставить в соответствии характерную для него общую схему объяснения, а внутри этой схемы выделить некое универсальное понятие, образующее ее логический центр. ДЛЯ АНТИЧНОГО МЫШЛЕНИЯ такую универсальную роль играло понятие КОСМОСА: именно к космосу восходило «последнее» объяснения всей реальности, именно в нем усматривался тогда источник мирового порядка. Становление науки Нового времени происходило в той мере, в какой теоретическое мышление разрабатывает и содержательно развертывает понятие ПРИРОДЫ, притом именно в качестве универсального объясняющего понятия, а не в той гораздо более скромной роли, какую играло понятие PHYSIS у древних греков, или понятие NATURA римлян. В XX веке, особенно во второй его половине, на роль универсального объясняющего понятия (логического центра научной объяснительной схемы) выдвигает понятие ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.

Вопросы для самоконтроля

1. Что означает высказывание Эббингауза: психология – это наука с длинной предысторией и короткой историей?
2. Какую роль в становлении психологии в качестве самостоятельной науки сыграл эксперимент?
3. Что является целью науки?
4. В чем особенность методологического знания?
5. Что такое научная рефлексия?
6. Какие типы рефлексий выделяют в науке?
7. Что такое «предельные абстракции»?
8. Роль абстракции в науке?
9. Какие универсальные понятия (объяснительные принципы) использовались в теоретическом мышлении в разные периоды его развития?

Занятие 2

Тема 1

Понятие парадигмы и «нормальной науки»

Т. Кун в своей книге «Структура научных революций» вводит представление о двух состояниях (или фазах) науки, которые последовательно сменяют одна другую: фаза «нормальной науки» и революционная фаза.

Термин «нормальная наука» означает исследование прочно оперяющееся на одну или несколько прошлых научных достижений – достижений, которые в течение некоторого времени признаются определённым научным сообществом как основа для развития его дальнейшей практической деятельности. В наши дни такие достижения излагаются, хотя и редко в их первоначальной форме, учебниками... (с.28). До учебников (до начала XIX в.) роль их выполняли классические труды учёных: «Физика» Аристотеля «Начала» и «Оптика» Ньютона, «химия» Лавуазье и т.д. Эти труды являлись образцами научного исследования и определяли правомерность проблем и методов ис-

следования в каждой области науки для последующих поколений учёных. Эти труды воспроизводили «парадигму» соответствующей области науки.

«Парадигма» - термин тесно связанный с понятием «нормальной науки». Парадигма – это общепризнанный эталон, пример научного исследования, включающий закон, теорию, их практическое применение, метод, оборудование – «всё в совокупности дают нам модели, из которых возникают конкретные традиции научного исследования. Таковы традиции, которые историки науки описывают под рубриками «астрономия Птолемея (или Коперника)», «аристотелевская (или ньютонианская) динамика» и т.д. (4, с.28). Парадигма – это правила и стандарты научной деятельности, принятые в научном сообществе на сегодняшний день, до очередной научной революции. (2, с.10)

Основное содержание учебной деятельности студентов это

«Изучение парадигм, в том числе.... специализированных... является тем, что главным образом подготавливает студента к членству в том или ином научном сообществе. .. Учёные, научная деятельность которых строится на основе одинаковых парадигм, опираются на одни и те же правила и стандарты научной практики» (4, с. 29).

Тема 2

Преимущества парадигмального развития (в фазе «нормальной науки»):

- учёный, который принял парадигму, может идти дальше в своих исследованиях «ему не приходится в своей работе перестраивать всю область заново, начиная с исходных принципов, и оправдывать введение каждого нового понятия» (4, с. 39).

- «парадигма заставляет учёных исследовать некоторый фрагмент природы так детально и глубоко, как это было бы невысказано при других обстоятельствах» (4, с. 44.). Примером являются исследования Д. Менделеева, который в течение ряда лет безуспешно пытался найти закономерность связи химических элементов и в итоге открыл периодический закон химических элементов.

- отбор фактов подлежащих изучению. Этот отбор всегда неполный, но «Истина всё же, скорее, возникает из ошибки, чем из спутанности» Френсис Бекон. Спутанность фактов это когда в один ряд ставят в исследовании «теплоты» (Бекон): нагревание тела на спиртовке, нагревание в результате смешивания двух веществ и нагревания кучи навоза. Три названных явления относятся к разным уровням движения материи и ставя их в один ряд мы не можем найти какой-либо общей закономерности.

В научном исследовании некоторой области фактов в рамках «нормальной науки» можно выделить три возможных вида деятельности ученого:

1. Селекция фактов. «Имеется класс фактов, которые, как об этом свидетельствует парадигма, особенно показательные для вскрытия сути вещей. Используя эти факты для решения проблем, парадигма порождает тенденцию к их уточнению и к их распознаванию во всё более широком круге ситуации». (4, С. 45)

2. Ещё одна область приложения усилий «нормальной науки» это поиск тех фактов, которые можно непосредственно сопоставить с предсказаниями па-

радикальной теории. Поиск фактов соответствующих предсказаниям теории «требуется постоянного совершенствования мастерства и возбуждает фантазию экспериментатора и наблюдателя», благодаря чему происходит развитие науки.

3. Ещё один класс наблюдений и экспериментов в рамках «нормальной науки» «представляет эмпирическую работу, которая предпринимается для разработки парадигмальной теории в целях разрешения некоторых оставшихся неясностей и улучшения решения проблем, которые раньше были затронуты лишь поверхностно» (4, С. 47). Например, уточнение значения гравитационной постоянной, о которой говорил ещё Ньютон, потребовали значительных усилий и разработки оригинальных методов, приёмов и аппаратуры исследования.

Т. Кун пишет: «Эти три класса проблем – установление значительных фактов, сопоставление фактов и теории, разработки теории – исчерпывают, как я думаю, поле нормальной науки, как эмпирической, так и теоретической» (4, с. 55).

Существование парадигмы является признаком зрелости науки или отдельной научной дисциплины. В научной психологии становление парадигмы определено работами В. Вунда и его научной школы. Взяв за образец естественно – научный эксперимент, перенес требования к экспериментальному методу на почву психологии. До сих пор на эти принципы организации естественно-научного исследования ориентируются психологи, если они стремятся быть научными работниками. На основе этих принципов проводятся диссертационные исследования, пишутся научные отчёты, статьи и монографии. (2, с. 10-11)

В XX в. изменился сам подход к науке и жизни в науке. В XIX веке учёный, создав теорию, мог в течение всей жизни отстаивать её от критических нападков и наполнять ею умы студентов с кафедры, надеясь на истинность и неопровержимость своих взглядов. В XX в на протяжении жизни одного поколения научные взгляды на реальность менялись кардинально. Старые теории опровергались наблюдением и экспериментом. Учёные в течение жизни мог для объяснения экспериментальных данных, полученных коллегами, выдвигать последовательно ряд теорий, отвергающих друг друга. Теория уже не считалась сверх ценностью и превратилась во временный инструмент.

Отсюда – критерий научности знания:

научным признаётся такое знание, которое может быть отвергнуто (признано ложным) в процессе эмпирической проверки. Знание, для опровержения которого нельзя придумать соответствующие процедуру, не может быть научным.

Каждая теория - всегда лишь предположение и может быть опровергнута экспериментом. К. Поппер сформулировал правило: «Мы не знаем – мы можем только предполагать».

С позиции критического рационализма (так характеризовал своё мировоззрение К. Поппер) эксперимент – это метод опровержения правдоподобных гипотез.

Научное исследование

Цель науки – это постижение истины, способ постижения истины – это научное исследование.

Нормативный процесс научного исследования строится следующим образом:

1. Выдвижения гипотезы (гипотез).
2. Планирование исследования.
3. Приведение исследования
4. Интерпретация данных.
5. Опровержение или не опровержение гипотезы (гипотез)
6. В случае отвержения старой – формулирование новой гипотезы (гипотез).

Эта схема говорит о том, что в структуре научного исследования содержание научного знания является величиной переменной, а метод представляет собой константу.

Учёных сплавивает в научное сообщество не следование какой-то идее, верованию, теории, а приверженность единому методу получения нового знания.

Поппер К. отмечал, что в ходе развития науки изменяются гипотезы и теории, но остаются старые проблемы и рождаются новые. Многие учёные склонные классифицировать не «науки», а проблемы.

Критический рационализм ничего не говорит о том, откуда берется новое знание, но показывает, что же происходит со старым знанием. Как и человек, идея рождается необязательно и случайно, но умирает неизбежно и закономерно.

Вопросы для самоконтроля

1. Что означает понятие «нормальная наука»?
2. Какую роль в науке играют классические труды выдающихся ученых?
3. Что означает понятие «парадигма»?
4. Что постигают студенты, обучаясь в высшем учебном заведении?
5. Какими преимуществами обладает ученый, принявший сложившуюся научную парадигму?
6. Основные области научной деятельности?
7. Что взял за образец В.Вунд, создавая план научной психологии?
8. Основные этапы научного исследования?
9. Что объединяет ученых в научное сообщество?

Модуль № 2

Занятие 1

Тема 1

Типы исследований в зависимости от цели

Исследования по цели их проведения можно разделить на несколько типов. К первому относятся *поисковые* исследования. Хотя название звучит тавтологично, под этим подразумевается попытка решения проблемы, которую никто не ставил или не решал подобным методом. Иногда аналогичные

исследования называют исследованиями "методом тыка": "Попробуем так, может, что-то и получится". Научные работы такого рода направлены на получение принципиально новых результатов в малоисследованной области.

Второй тип – *критические исследования*. Они проводятся в целях опровержения существующей теории, модели, гипотезы, закона и пр. или для проверки того, какая из двух альтернативных гипотез точнее прогнозирует реальность. Критические исследования проводятся в тех областях, где накоплен богатый теоретический и эмпирический запас знаний и имеются апробированные методики для осуществления эксперимента.

Большинство исследований, проводимых в науке, относится к *уточняющим*. Их цель – установление границ, в пределах которых теория предсказывает факты и эмпирические закономерности. Обычно, по сравнению с первоначальным экспериментальным образцом, изменяются условия проведения исследования, объект, методика. Тем самым регистрируется, на какую область реальности распространяется найденное ранее теоретическое знание.

И наконец, последний тип – *воспроизводящее исследование*. Цель его проведения – точное повторение эксперимента предшественников для определения достоверности, надежности и объективности полученных результатов. Результаты любого исследования должны воспроизводиться другим исследователем. Поэтому после открытия нового эффекта, закономерности, создания новой методики и т.п. возникает лавина воспроизводящих исследований, которые призваны проверить результаты первооткрывателей. Воспроизводящее исследование – основание всей науки, поскольку любой эксперимент должен быть воспроизводим не только автором, но и другим исследователем, обладающим соответствующей компетентностью.

(4, С. 15)

Идеальное и реальное исследование

Теория естественно-научного исследования опирается на ряд очевидных предположений. Во-первых, мы считаем, что время непрерывно, направлено от прошлого в будущее. События необратимы. Следствие не может быть раньше причины. Во-вторых, мы полагаем, что пространство, в котором происходят события, изотропно. Процесс в одной из областей пространства происходит так же, как в любой другой области. Наконец, мы предполагаем, что события в мире происходят независимо от нашего знания о них. Мир реален и объективен.

Получаемый исследователем научный результат в идеале не должен зависеть от времени, т.е. явление, закономерность, закон инвариантны относительно времени. И завтра, и послезавтра, и через энное количество лет время простой сенсомоторной реакции человека на световой сигнал должно варьировать в экспериментально установленных на сегодняшний день пределах. Исследователь должен быть убежден, что найденная им закономерность справедлива и для психического процесса, например мыслительного, который происходит у человека, живущего в Лондоне, и для жителя Москвы (с поправкой на особенности самого исследуемого объекта). В любом случае последовательность этапов решения задачи, а именно - постановка задачи,

анализ условий, инкубация, выдвижение гипотез, функциональное решение, конкретное решение, проверка решения и доказательство, - одна и та же. Российский психолог, изучающий последовательность этапов решения задачи, должен получить те же данные, что и британский.

Наконец, научное знание интерсубъективно, т.е. научный результат не должен зависеть от личности исследователя, его мотивов, намерений, интуиции и т.д. Научное знание не объективно в том смысле, что не может существовать без его носителей, людей, обладающих квалификацией и способностями понимать и добывать это знание, но имеет объективный источник - внешний по отношению к субъекту познания мир.

Итак, научный результат должен быть инвариантным относительно пространства, времени, типа объектов и типа субъектов исследования (объективным). До недавнего времени предполагалось, что научный результат не должен зависеть и от метода, т.е. от действий, которые производит исследователь с изучаемым объектом. Однако "квантово-механическая революция" в научном мышлении, происшедшая в начале XX века, породила иной подход. Известный методолог П.Бунге ввел различие между науками, где результат исследования не зависит от метода, и теми науками, где результат и операция с объектом образуют инвариант: факт есть функция от свойств объекта и операции с ним. К последнему типу принадлежит и психология. Поэтому чрезвычайно важно в научной публикации давать описание метода, с помощью которого получены данные.

Требования, которые я привел выше, относятся к **идеальному исследованию** и его **идеальному** результату. В реальности же разные моменты времени не идентичны; развитие мира необратимо: он другой в каждый следующий момент времени. Пространство не изотропно. Нет двух идентичных объектов, которые можно было бы включить в класс эквивалентности. Все люди уникальны, каждый со своей, не похожей ни на чью другую судьбой. Даже однояйцовые близнецы рождаются в разные моменты времени. Тем более уникальны исследователи. Поэтому-то невозможно полностью адекватно воспроизвести эксперимент в других условиях. Личностные черты экспериментатора влияют на ход исследования, на отношения с испытуемыми, точность регистрации и на особенности интерпретации данных.

Реальное исследование не может (да и не должно) полностью соответствовать идеальному. Отклонения от идеального исследования, которые в процессе деятельности психолога возникают неизбежно, порождены особенностями мира, в котором мы живем. Нельзя добиться полного соответствия идеала и реальности, даже в ходе научных изысканий. Другое дело, что научный метод должен давать результат, максимально приближенный к идеальному. Мы всегда вынуждены говорить об измерениях, относящихся к разным моментам времени, как проводимых одновременно. Уникальные объекты мы рассматриваем как эквивалентные друг другу, абстрагируясь от их особенностей. Ситуации, условия проведения разных серий исследования мы полагаем идентичными. Себя же считаем

идеальными экспериментаторами, компетентными, бесстрастными, движимыми только поиском научной истины, а не желанием заработать деньги или угодить научному руководителю.

Для уменьшения влияния отклонений идеального исследования от реального используются особые методы планирования эксперимента и обработки полученных данных. Термин "реальное исследование" может навести на мысль о том, что эта процедура полностью охватывает природный процесс, однако на самом деле такое представление – иллюзия. В ходе любого "реального исследования" ученый искусственно вычленяет, принимает во внимание часть реальности, абстрагируясь от других существенных ее сторон. Эта часть реальности, принимаемая в качестве **предмета исследования**, как бы "контролируется" экспериментатором. Кроме того, условия, в которых проводятся исследование или наблюдение, экспериментальное воздействие, отбор испытуемых, являются факторами, влияющими на результат – на поведение испытуемых и фиксацию его параметров. Поэтому следует различать явления и процессы, происходящие в реальности, и их аналоги, которые мы наблюдаем или воспроизводим в ходе исследования. Обобщим сказанное выше простейшей схемой:



Соответствие реального исследования идеальному будем называть *внутренней валидностью*.

Соответствие реального исследования изучаемой объективной реальности назовем *внешней валидностью*.

И наконец, отношение идеального исследования к реальности можно охарактеризовать как *теоретическую*, или *прогностическую*, *валидность*, поскольку план "идеального исследования" строится исходя из теоретической идеализации реальности – гипотез исследования. (Содержание этих понятий будет полнее раскрыто при рассмотрении специфики психологического эксперимента.)

Тема 2

Основные общенаучные исследовательские методы

Все методы современной науки делятся на теоретические и эмпирические. Деление это весьма условное. Выделяется в качестве самостоятельного метод моделирования, имеющий собственную специфику. Кроме того, от теоретических и эмпирических методов отличают интерпретационные методы, в частности методы представления и обработки данных.

При проведении теоретического исследования ученый имеет дело не с самой реальностью, а с ее мысленной репрезентацией – представлением в

форме умственных образов, формул, пространственно-динамических моделей, схем, описаний в естественном языке и т.д. Теоретическая работа совершается "в уме".

Эмпирическое исследование проводится для проверки правильности теоретических построений; ученый взаимодействует с самим объектом, а не с его знаково-символическим или пространственно-образным аналогом. Обработывая и интерпретируя данные эмпирического исследования, экспериментатор также, как и теоретик, работает с графиками, таблицами, формулами, но взаимодействие с ними протекает в основном "во внешнем плане действия": рисуются схемы, с помощью компьютера делаются расчеты и пр. В теоретическом исследовании проводится "мысленный эксперимент", когда идеализированный объект исследования (точнее – умственный образ) ставится в различные условия (также мысленные) и анализируется его возможное поведение путем логических рассуждений.

Метод моделирования отличен как от теоретического метода, дающего обобщенное, абстрагированное знание, так и от эмпирического. При моделировании исследователь пользуется методом аналогий, умозаключением "от частного к частному", тогда как экспериментатор работает с помощью методов индукции (математическая статистика является современным вариантом индуктивного вывода). Теоретик пользуется правилами дедуктивного умозаключения, разработанными еще Аристотелем.

Для исследователя, применяющего моделирование, модель – аналог объекта. Моделирование используется тогда, когда невозможно провести экспериментальное исследование объекта. К таким объектам относятся уникальные системы, недоступные экспериментальному изучению, или системы, на которых эксперимент производить по моральным соображениям нельзя: Вселенная, Солнечная система, экосистема национального парка "Лосиный остров" и человек как объект, например, ряда медицинских и психофармакологических исследований. Иногда модель выбирается исходя из принципа удобства, большей простоты и экономичности проведения исследования. Так, вместо испытания гигантского корабля первоначально исследуется его плавучесть на модели (с учетом принципиально важных масштабных искажений). Вместо того, чтобы исследовать особенности элементарных форм научения и познавательной активности у человека, психологи успешно используют для этого "биологические модели": крыс, обезьян, кроликов и даже свиней.

Различают "физическое" и "знаково-символическое" моделирование. "Физическая" модель исследуется экспериментально. "Знаково-символическая" модель, как правило, реализуется в виде более или менее сложной компьютерной программы, и исследование ее поведения – дело теоретиков. Проблема "внешней" валидности метода моделирования особенно остра, так как его успех зависит от меры сходства объекта исследования с его аналогом.

К общенаучным эмпирическим методам относятся: 1) наблюдение, 2) эксперимент, 3) измерение. Рассмотрим особенности, возможности, которые они предоставляют исследователю, и недостатки.

Первый метод, с которым обычно начинают знакомить студентов, – **наблюдение**. В ряде наук это единственный эмпирический метод. Классической наблюдательной наукой является астрономия. Все ее достижения связаны с совершенствованием техники наблюдения. Не меньшее значение наблюдение имеет в поведенческих науках. Основные результаты в этологии (науке о поведении животных) получены с помощью наблюдения за активностью животных в естественных условиях. Наблюдение имеет огромное значение в физике, химии, биологии. С наблюдением связан так называемый **идиографический подход** к исследованию реальности. Последователи этого подхода считают его единственно возможным в науках, изучающих уникальные объекты, их поведение и историю.

Идиографический подход требует наблюдения и фиксации единичных явлений и событий. Он широко применяется в исторических дисциплинах. Важное значение он имеет и в психологии. Достаточно вспомнить такие исследования, как работу А. Р. Лурии "Маленькая книжка о большой памяти" или монографию З. Фрейда "Леонардо да Винчи".

Идиографическому подходу противостоит **номотетический подход** – исследование, выявляющее общие законы развития, существования и взаимодействия объектов.

Наблюдение является методом, на основе которого можно реализовать или номотетический, или идиографический подход к познанию реальности.

Наблюдением называется целенаправленное, организованное и определенным образом фиксируемое восприятие исследуемого объекта. Результаты фиксации данных наблюдения называются **описанием** поведения объекта.

Наблюдение может проводиться непосредственно или же с использованием технических средств и способов регистрации данных (фото-, аудио- и видеоаппаратура, карты наблюдения и пр.). Однако с помощью наблюдения можно обнаружить лишь явления, встречающиеся в обычных, "нормальных" условиях, а для познания существенных свойств объекта необходимо создание особых условий, отличных от "нормальных". Кроме того, наблюдение не позволяет исследователю целенаправленно варьировать условия наблюдения в соответствии с замыслом. Исследователь не может воздействовать на объект, чтобы познать его характеристики, скрытые от непосредственного восприятия.

Эксперимент позволяет выявить причинные зависимости и ответить на вопрос: "Что вызвало изменение в поведении?". Наблюдение применяется тогда, когда либо невозможно, либо непозволительно вмешиваться в естественное течение процесса.

Главными особенностями метода наблюдения являются:

- непосредственная связь наблюдателя и наблюдаемого объекта;
- пристрастность (эмоциональная окрашенность) наблюдения;
- сложность (порой – невозможность) повторного наблюдения. В естественных науках наблюдатель, как правило, не влияет на изучаемый процесс (явление). В психологии существует проблема взаимодействия наблюдателя и наблюдаемого. Присутствие исследователя, если испытуемый знает, что за

ним наблюдают, оказывает влияние на его поведение.

Ограниченность метода наблюдения вызвала к жизни другие, более "совершенные" методы эмпирического исследования: эксперимент и измерение. Эксперимент и измерение позволяют объективировать процесс, ибо они проводятся с использованием специальной аппаратуры и способов объективной регистрации результатов в количественной форме.

В отличие от наблюдения и измерения, эксперимент позволяет воспроизводить явления реальности в специально созданных условиях и тем самым выявлять причинно-следственные зависимости между явлением и особенностями внешних условий.

Измерение проводится как в естественных, так и искусственно созданных условиях. Отличие измерения от эксперимента состоит в том, что исследователь стремится не воздействовать на объект, а регистрирует его характеристики такими, какими они являются "объективно", независимо от исследователя и методики измерения (последнее для ряда наук невыполнимо).

В отличие от наблюдения, измерение проводится в ходе приборно-опосредованного взаимодействия объекта и измерительного инструмента: естественное "поведение" объекта не модифицируется, но контролируется и регистрируется прибором. При измерении невозможно выявить причинно-следственные зависимости, но можно установить связи между уровнями разных параметров объектов. Так измерение превращается в корреляционное исследование.

Измерение обычно определяют как некоторую операцию, с помощью которой вещам приписываются числа. С математической точки зрения это "приписывание" требует установления соответствия между свойствами чисел и свойствами вещей. С методической точки зрения *измерение* – это регистрация состояния объекта (объектов) с помощью состояний другого объекта (прибора). При этом должна быть определена функция, связывающая состояния – объекта и прибора. Операция приписывания чисел объекту является вторичной: числовые значения на шкале прибора мы считаем не показателями прибора, а количественными характеристиками состояния объекта. Специалисты по теории измерений всегда большее внимание уделяли второй процедуре – интерпретации показателей, а не первой – описанию взаимодействия прибора и объекта. В идеале операция интерпретации должна точно описывать процесс взаимодействия объекта и прибора, а именно – влияние характеристик объекта на его показания.

Итак, измерение можно определить как эмпирический метод выявления свойств или состояний объекта путем организации взаимодействия объекта с измерительным прибором, изменения состояний которого зависят от изменения состояния объекта. Прибором может быть не только внешний по отношению к исследователю предмет. Например, линейка – прибор для измерения длины. Сам исследователь может быть измерительным инструментом: "человек есть мера всех вещей". И действительно, ступня, палец, предплечье служили первичными мерами длины (фут, дюйм, локоть и пр.). Также и с "измерением" человеческого поведения: особенности поведения другого исследователь может оценивать непосредственно – тогда он превращается в

эксперта. Такой вид измерения сходен с наблюдением. Но существует инструментальное измерение, когда психолог применяет какую-нибудь измерительную методику, например тест на интеллект.

Особенности метода измерений в психологии будут рассмотрены в дальнейшем. Здесь отметим лишь то, что в психологии под измерением понимают два совершенно различных процесса.

Психологическим измерением считают оценку величины тех или иных параметров реальности или оценку сходств и различий объектов реальности, которую производит испытуемый. На основании этих оценок исследователь "измеряет" особенности субъективной реальности испытуемого. В этом смысле "психологическое измерение" является задачей, данной испытуемому. Психологическое измерение во втором значении, о котором мы и будем говорить в дальнейшем, проводится исследователем для оценки особенностей поведения испытуемого. Это – задача психолога, а не испытуемого.

В естественных науках следует различать, как предлагает С.С. Паповян, три вида измерения:

1. **Фундаментальное измерение** основывается на фундаментальных эмпирических закономерностях, позволяющих непосредственно вывести систему числовых отношений из эмпирической системы.

2. **Производное измерение** – это измерение переменных на основе закономерностей, связывающих эти переменные с другими. Для производного измерения требуется установление законов, описывающих связи между отдельными параметрами реальности, позволяющих вывести "скрытые" переменные на основе непосредственно измеряемых переменных.

3. **Измерение "по определению"** производится тогда, когда мы произвольно предполагаем, что система наблюдаемых признаков характеризует именно это, а не какое-либо другое свойство или состояние объекта.

Сопоставление результатов измерения различных параметров объекта позволяет выявить связи между ними. Установление связей между различными свойствами объектов называется корреляционным исследованием. Измерение можно охарактеризовать как метод, "промежуточный" между наблюдением и экспериментом, как "инструментальное наблюдение".

Наблюдение условно можно отнести к "пассивным" методам исследования. Действительно, наблюдая поведение людей или измеряя параметры поведения, мы имеем дело с тем, что нам предоставляет природа "здесь-и-теперь". Мы не можем повторно провести наблюдение в удобное для нас время и воспроизвести процесс по своей воле. При измерении мы регистрируем лишь "внешние" свойства, зачастую, чтобы выявить "скрытые" свойства, необходимо "спровоцировать" изменение объекта или его поведения, сконструировав иные внешние условия.

Для установления причинно-следственных связей между явлениями и процессами проводится эксперимент. Исследователь старается изменить внешние условия так, чтобы повлиять на изучаемый объект. При этом внешнее воздействие на объект считается причиной, а изменение состояния (поведения) объекта – следствием.

Эксперимент является "активным" методом изучения реальности. Исследователь не только задает вопросы природе, но и "вынуждает" ее на них отвечать. Наблюдение и измерение позволяют ответить на вопросы: "Как? Когда? Каким образом?", а эксперимент отвечает на вопрос "Почему?".

Экспериментом называется проведение исследований в специально созданных, управляемых условиях в целях проверки экспериментальной гипотезы о причинно-следственной связи. В процессе эксперимента исследователь всегда наблюдает за поведением объекта и измеряет его состояние. Процедуры наблюдения и измерения входят в процесс эксперимента. Кроме того, исследователь воздействует планомерно и целенаправленно на объект, чтобы измерить его состояние. Эта операция называется **экспериментальным воздействием**.

Эксперимент – основной метод современного естествознания и естественно-научной ориентированной психологии. В научной литературе термин "эксперимент" применяется как к целостному экспериментальному исследованию – серии экспериментальных проб, проводимых по единому плану, так и к единичной экспериментальной пробе – опыту.

Подводя промежуточный итог, отметим, что наблюдение является непосредственным, "пассивным" методом исследования. Измерение – пассивный, но опосредованный метод. Эксперимент – "активный" и опосредованный метод изучения реальности.

Теоретически возможен и четвертый вид эмпирического исследования: непосредственный и "активный", при котором исследователь без приборов регистрации и воздействия взаимодействует с объектом, активно меняя его состояние. Такой метод возможен, наверное, только в психологии и называется он беседой, а шире – коммуникативным методом.

Таким образом, получаем простейшую классификацию эмпирических методов, представленную в таблице:

Опосредованность	Активный	Пассивный
Опосредованный	Эксперимент	Измерение
Непосредственный	Беседа	Наблюдение

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое научный метод?
2. Чем критическое исследование отличается от поискового и воспроизводящего?
3. Какую роль в экспериментальной психологии играет понятие «идеального исследования»?
4. В чем особенности идиографического и номотетического подходов?
5. Каковы особенности основных эмпирических методов (наблюдения, эксперимента, измерения, коммуникативного метода)?

Занятие 2 Тема 1

Этапы психологического эксперимента

Экспериментальное исследование в психологии, как и в любых других науках, проводится в несколько этапов. Часть из них является обязательными, часть – в некоторых случаях может отсутствовать, но последовательность шагов необходимо запомнить, чтобы не делать элементарных ошибок.

Приведем основные этапы психологического экспериментального исследования и кратко рассмотрим их содержание.

1. Любое исследование начинается с определения его темы. Тема ограничивает область исследований, круг проблем, выбор предмета, объекта и метода. Однако первым этапом собственно самого исследования является первичная постановка проблемы. Исследователь должен уяснить себе, чем он неудовлетворен в современном психологическом знании, где он ощущает пробелы, какие факты и закономерности не поддаются объяснению, какие теории дают противоречащие друг другу объяснения поведения человека и т.д. Эмпирическое исследование проводится в трех основных случаях:

- проверка гипотезы о существовании явления;
- проверка гипотезы о существовании связи явлений;
- проверка гипотезы о причинной зависимости явления А от явления В.

Собственно эксперимент применяется только для обнаружения причинной связи явлений. Что является основной причиной повышенной невротизации (синдром школьной дезадаптации) детей 6-7 лет в первые месяцы учебы в школе? Возможные варианты ответов: низкий уровень готовности к учебной деятельности (несформированность первичных учебных навыков), недостаточное развитие произвольности, низкий уровень интеллекта, социально-психологические проблемы вхождения в классный коллектив и т.д. Каждая из этих гипотез требует проверки, хотя все они кажутся обоснованными и правдоподобными.

2. После первичной постановки проблемы наступает этап работы с научной литературой. Исследователь должен ознакомиться с экспериментальными данными, полученными другими психологами, и попытками объяснения причин заинтересовавшего его явления.

К услугам современного исследователя компьютерные базы данных, сети Internet или Relcom и др., библиотеки, специализированные журналы.

Первичная работа начинается с поиска определений базовых понятий, которые содержатся в психологических словарях, а также в словарях и энциклопедиях по смежным дисциплинам. Там же имеются и ссылки на основные публикации по проблеме. Следующий шаг – составление библиографии по тематике исследования с помощью библиотечных систематических каталогов. Предварительное знакомство с публикациями на тему исследования можно получить из реферативных журналов. В нашей стране единственный журнал такого рода, издаваемый ВИНТИ, – "0.4. Биология. Раздел 0.4.П. Психология". Из зарубежных изданий наиболее авторитетный "Psychological Abstract", выпускаемый Американской психологической ассоциацией. В нем содержатся краткие аннотации на большинство работ, выходящих в англоязычных психологических журналах. Более подробную информацию об исследованиях, относящихся к выделенной проблеме, следует искать в самих

публикациях: статьях научных журналов, сборниках и монографиях. Наиболее авторитетные психологические российские научные журналы: "Психологический журнал", издаваемый Российской академией наук; "Вопросы психологии" – орган Российской академии образования; "Вестник МГУ, серия Психология", выпускаемый издательством МГУ; "Психологическое обозрение" – орган Российского психологического общества; "Школа здоровья", издаваемый Центром "Диагностика, адаптация, развитие" им. Л.С. Выготского; "Иностранная психология", издаваемый Институтом психологии РАН. Результат работы над литературным обзором – это уточнение проблемы, возникновение новой гипотезы и идеи плана экспериментального исследования. Возможно, что психолог и откажется от исследования, так как проблема может показаться неразрешимой или, наоборот, настолько исследованной, что ничего нового к имеющимся результатам добавить уже нельзя.

3. На следующем этапе происходит уточнение гипотезы и определение переменных. Первичная постановка проблемы уже скрыто предполагает варианты ответа на нее. Например, вопрос о том, что в большей мере – наследственность или среда – влияет на уровень развития общего интеллекта, ограничивает множество общих теоретических предположений. Аналогично, если поставить проблему – какой анализатор выполняет функцию интегратора сенсорной информации на ранних стадиях развития психики ребенка, – ответ будет ограничен списком анализаторных систем и "нулевым" ответом ("никакой").

Экспериментальная гипотеза, в отличие от теоретической, должна быть сформулирована в виде имплицитивного высказывания: "Если ... то ...". Кроме того, она должна быть конкретизирована и операционализирована. Это означает, что входящие в высказывание "если А, то В" переменные А и В должны контролироваться в эксперименте: А – управляться экспериментатором, а В – регистрироваться непосредственно или с помощью аппаратуры. Определение переменных в терминах экспериментальной процедуры и их операционализация завершают этап уточнения гипотезы. Тем самым уточняется предмет экспериментального исследования: та сторона психики, на которую направлено экспериментальное воздействие и которая регулирует проведение, регистрируемое в ходе эксперимента. Психическая реальность всегда выступает в эксперименте "переменной-модератором", или "промежуточной переменной".

Психолог управляет не психической реальностью, а внешними параметрами ситуации, воздействующими на психику испытуемого. Регистрируя независимую переменную, он исходит из того, что между "переменной-модератором" и параметрами поведения существует функциональная (психорегулятивная) связь. Это основная общая гипотеза – предпосылка любого психологического эксперимента.

Следует отметить, что встречающиеся в ряде бюрократических документов требования обязательно описать актуальность, научную новизну, практическую значимость исследования, выделить его "цели", "задачи" и др. к организации и планированию реальной научной работы никакого отношения не имеют.

Помимо независимой, зависимой переменных и "переменной-модератора" должны быть определены и операционализированы внешние переменные, которые могут влиять на зависимую переменную.

4. Исследователь должен выбрать экспериментальный инструмент, который позволял бы ему: а) управлять независимой переменной; б) регистрировать зависимую переменную. Речь идет о конкретной методике и аппаратуре психологического эксперимента. Кроме того, условия эксперимента (помещение, ситуация, время и др.) должны либо элиминировать влияние внешних переменных, либо сохранять константность величины их воздействия на зависимую переменную.

Характер используемой аппаратуры определяется тем, какую методику выберет или сконструирует экспериментатор. Исследование феномена полезности-полнезависимости может проводиться с помощью различных конкретных методик: а) теста "Спрятанные фигуры"; б) методики "Стержень – рамка" или "Крест – рамка"; в) методики "Стержень – наклонная комната" и т.п. В первом случае исследователь использует в работе карандаш, бланк теста Боткина – Готшалътда и секундомер. Во втором случае лучше проводить автоматизированный эксперименте помощью компьютера, предъявление стимульного материала реализуя на дисплее, а действия испытуемого регистрируя посредством джойстика. Наконец, третий вариант требует специального оборудования экспериментальной камеры.

В психологическом эксперименте может применяться самая разнообразная аппаратура, в том числе психофизиологическая. Следует лишь избегать перегрузки испытуемого избыточными для исследования тестами.

К сожалению, в России не налажен выпуск аппаратуры для проведения психологических экспериментальных исследований. Нет стандарта оборудования экспериментальных лабораторий. Выпуск тестовых методик также не удовлетворяет потребности исследователей и практиков. Поэтому основная аппаратура либо изготавливается самостоятельно, кустарным способом, либо, если это возможно (преимущественно в психофизиологических исследованиях), используется медицинское оборудование и аппаратура для биофизических и психофизиологических исследований.

5. Планирование экспериментального исследования является центральным этапом всей процедуры. В первую очередь речь идет о выделении внешних переменных, которые могут влиять на зависимую переменную. Планирование необходимо для обеспечения внешней и внутренней валидности эксперимента. Специалисты рекомендуют многочисленные техники контроля внешних переменных.

Следующим шагом является выбор экспериментального плана. Какой план предпочтительнее? Ответ на этот вопрос зависит оттого, какова экспериментальная гипотеза, какое число внешних переменных вы должны контролировать в эксперименте, какие возможности предоставляет ситуация для проведения исследований и т.д. При ограниченности времени и ресурсов (в том числе финансовых) выбирают максимально простые экспериментальные планы. Для проверки сложных гипотез, требующих управления несколькими

независимыми переменными и\или учета многих дополнительных переменных, используют соответствующие планы.

Исследователь может проводить эксперимент при участии одного испытуемого. В этом случае он применяет какой-либо из планов исследования для одного испытуемого (single-subject research). Если исследователь работает с группой, то он может выбрать ряд планов с использованием экспериментальной и контрольных групп. Простейшими являются планы для двух групп (основная и контрольная). Если необходим более усложненный контроль, применяются планы для нескольких групп. Другой вариант, часто используемый в психологии, – факторные планы. Они используются, если требуется выявить влияние двух и более независимых переменных на одну зависимую. При этом независимые переменные могут иметь несколько уровней интенсивности. Простейшие факторные планы типа 2x2 или 2x2x2 предполагают использование двух и соответственно трех независимых переменных с двумя уровнями градации.

Существуют и более сложные экспериментальные планы.

Процессуальная классификация планов для исследования связи двух переменных создана Д. Кэмпбеллом. Основными являются: простой план для двух групп с предварительным тестированием (тест – воздействие – ретест); план для двух рандомизированных групп без предварительного тестирования (рандомизация – воздействие – тест); план Соломона для четырех групп, объединяющий оба этих плана. Они называются **планами истинных экспериментов**.

В случае если план истинного эксперимента реализовать невозможно или не нужно, исследователь применяет один из квазиэкспериментальных планов.

Тема 2

Этапы психологического эксперимента (продолжение)

6. Отбор и распределение испытуемых по группам проводится в соответствии с принятым экспериментальным планом. Всю совокупность потенциальных испытуемых, которые могут быть объектами данного психологического исследования, обозначают как **популяцию**, или **генеральную совокупность**. Множество людей или животных, принимающих участие в исследовании, называют выборкой. Состав экспериментальной выборки должен моделировать, представлять (репрезентировать) генеральную совокупность, поскольку выводы, получаемые в эксперименте, распространяются на всех членов популяции, а не только на представителей этой выборки.

Выбор популяции зависит от целей исследования. Специалист по психогенетике выбирает в качестве испытуемых моно- и дизиготных близнецов, а также их родителей, дедушек и бабушек. Медицинский психолог при изучении агрессивного поведения у лиц с синдромом посттравматического стресса исследует выборку ветеранов афганской войны. Исследователь закономерностей оперантного научения проводит эксперименты на выборке крыс.

Все потенциальные испытуемые характеризуются разным полом, возрастом, социальным положением, уровнем образования, состоянием здоровья и т.д.

Кроме того, они обладают различными индивидуально-психологическими особенностями, например разными уровнями интеллекта, нейротизма, агрессивности. Для того, чтобы выборка представляла генеральную совокупность, потенциальным испытуемым должны быть предоставлены равные шансы стать реальными участниками исследования. Техника **рандомизации** состоит в том, что всем представителям совокупности присваивается индекс, а затем производится случайный отбор в группу необходимой численности для участия в эксперименте. В этом случае мы имеем три группы: 1) всю генеральную совокупность; 2) группу рандомизации, из которой производится отбор; 3) экспериментальную рандомизированную выборку.

Одно из требований к выборке – репрезентативность. Выборка должна качественно и количественно представлять генеральную совокупность, основные типы потенциальных испытуемых, существующие в популяции. Испытуемые должны быть правильно распределены по экспериментальной и контрольным группам, чтобы все группы были эквивалентными.

Кроме того, исследователь распределяет группы относительно разных условий эксперимента так, чтобы контролировать или учитывать возможные эффекты последовательности, дифференцированного переноса и др.

7. Проведение эксперимента является, очевидно, наиболее ответственной частью исследования, требующей от человека не только знаний и навыков, но и способностей к экспериментированию. Любой самый лучший замысел можно испортить небрежным проведением эксперимента. В ходе эксперимента исследователь организует процесс взаимодействия с испытуемым, зачитывает инструкцию, проводит, если это необходимо, обучающую серию. Он варьирует независимую переменную (задачи, внешние условия и др.), проводит сам или с помощью ассистента регистрацию поведения испытуемого.

Наконец, экспериментатор опрашивает испытуемого по окончании эксперимента (постэкспериментальное интервью).

Кратко охарактеризуем основные этапы проведения эксперимента.

а. *Подготовка эксперимента.* Исследователь готовит экспериментальное помещение и оборудование. Если это необходимо, проводится несколько пробных опытов для отладки процедуры эксперимента. Важнейшим моментом является разработка и уточнение инструкции. И.А. Бутенко считает, что она должна состоять из кратких предложений, каждое из которых включает не более 11 слов. В инструкции с помощью абзацев выделяются смысловые блоки. Ее проверяют на понятность и простоту, проводя предварительный опыт на 5–10 испытуемых.

б. *Инструктирование и мотивирование испытуемых.* Инструкция должна включать в себя мотивационные компоненты. Испытуемый должен знать, какие возможности предоставляет ему участие в эксперименте. Это может быть денежная оплата (характерно для американской и бывшей советской психологии), информация о своих способностях и личностных чертах, помощь в решении личных проблем и т.д. Поскольку ситуация эксперимента для большинства испытуемых непривычна, они испытывают тревогу, их внимание может флуктуировать. Кроме того, скорость понимания инструкции зависит

от индивидуальных когнитивных способностей, особенностей темперамента, знания языка и т.д. Поэтому следует проверить, правильно ли испытуемые поняли инструкцию, и повторить ее при необходимости, избегая, однако, дополнительных развернутых комментариев.

в. *Экспериментирование.* Вначале следует убедиться в дееспособности испытуемого, в том, что он здоров, желает участвовать в эксперименте. Перед экспериментатором должна лежать инструкция, в которой зафиксирован порядок его действий в ходе исследования. Обычно в эксперименте принимает участие и ассистент. Он берет на себя вспомогательные задачи. Чаще всего именно ассистент ведет протокол, в котором фиксируются ответы испытуемого. Кроме того, ассистент ведет общее наблюдение за поведением испытуемого и его состоянием, а также за всеми отклонениями от стандартной процедуры эксперимента. Он же следит за работой аппаратуры. Если эксперимент проводится с использованием компьютера, то внимание ассистента и экспериментатора освобождается от ряда рутинных процедур. Эксперимент в зависимости от целей исследования может быть частично или полностью автоматизированным. Проблеме автоматизации психологического исследования и применению компьютеров в эксперименте на человеке посвящено множество монографий и сборников научных работ. Протоколировать ответы испытуемого лучше сразу посредством ввода данных в электронную таблицу, которая создается в компьютере (пакет EXEL).

В любом случае рекомендуется регистрировать дополнительные признаки поведения испытуемого, его эмоциональные реакции по ходу эксперимента. Необходимым завершающим этапом является постэкспериментальное интервью. По завершении эксперимента следует провести беседу с испытуемым и поблагодарить его за участие в исследовании.

8. *Выбор методов статистической обработки, ее проведение и интерпретация результатов* – следующий этап исследования.

Обычно методы обработки данных выбираются на стадии планирования эксперимента или же еще раньше – при выдвижении экспериментальной гипотезы. Экспериментальная гипотеза преобразуется в статистическую. Возможных типов статистических гипотез в экспериментальном исследовании немало: а) о сходстве или различии двух и более групп; б) о взаимодействии независимых переменных; в) о статистической связи независимых и зависимых переменных; г) о структуре латентных переменных (относится к корреляционному исследованию).

Статистические оценки дают информацию не о наличии, а о достоверности сходств и различий результатов контрольных и экспериментальных групп.

Существуют "привязки" определенных методов обработки результатов к экспериментальным планам. Для оценки различий данных, полученных при применении плана для двух групп, используют критерии: t , χ^2 и F . Факторные планы требуют применения дисперсионного анализа для оценки влияния независимых переменных на зависимую, а также определения меры их взаимодействия друг с другом.

Существуют стандартные пакеты программ для математической обработки данных. Наиболее известные и доступные: "Statistica", "Stadia", "Statgraphics",

"SyStat", SPSS, SAS, BMDP. Все пакеты делятся на виды: 1) специализированные пакеты; 2) пакеты общего назначения и 3) неполные пакеты общего назначения. Для исследователей рекомендуются пакеты общего назначения. Западные статистические пакеты требуют хорошей подготовки пользователя на уровне знания университетского курса математической статистики и многомерного анализа данных. Каждая программа снабжается документацией. По мнению экспертов, наилучший вариант документации у пакета SPSS. Отечественные пакеты более приближены к возможностям нашего пользователя. Сопутствующая информация (справочник, интерпретатор выводов и др.) включается в программную систему. Примерами являются отечественные статистические пакеты "Stadia", "Мезозавр", "Эвриста".

9. *Выводы и интерпретация результатов* завершают исследовательский цикл. Итогом экспериментального исследования является подтверждение или опровержение гипотезы о причинной зависимости между переменными: "Если А, то В".

Подтверждение статистических гипотез (о различиях, связи и пр.) – решающий аргумент (но не единственный) в пользу принятия экспериментальной гипотезы. Исследователь сопоставляет свои выводы с выводами других авторов, высказывает гипотезы о причинах сходства или различия между собственными данными и результатами предшественников. И наконец, он интерпретирует свои выводы в терминах теоретической гипотезы. Он должен ответить на вопрос: можно ли считать подтверждение или опровержение эмпирической гипотезы подтверждением или же опровержением той или иной теории. Возможно, что ни одна теория не может объяснить полученные в эксперименте результаты. Тогда экспериментатор, если он склонен к теоретизированию, пытается сам теоретически объяснить результаты. Кроме того, он высказывает предположения о возможности обобщения и переноса своих данных на другие ситуации, популяции и т.д.

10. Конечным продуктом исследования являются научный *отчет, рукопись статьи, монография, письмо в редакцию научного журнала.*

Существуют определенные требования к оформлению рукописной научной работы, наглядному представлению результатов и структуре изложения.

Подведем итог. Экспериментальное исследование проводится по определенной схеме. Важнейшие этапы его проведения: формулировка проблемы и выдвижение гипотезы, конструирование методики и подбор аппаратуры, отбор испытуемых, создание плана для контроля переменных, проведение эксперимента, обработка и интерпретация результатов, подготовка научного отчета.

Исследование считается завершенным, если экспериментальная гипотеза опровергнута или не опровергнута с заданной надежностью, а результаты исследования в соответствующей форме представлены на суд научной общественности.

Вопросы для самоконтроля

С чего начинается экспериментальное исследование?

В каком случае проводится именно экспериментальное исследование?

Какую цель преследует исследователь, обращаясь к научной литературе?

Какую форму имеет любая экспериментальная научная гипотеза?

Какую цель преследует ученый, планируя исследование?

Что означает понятие «генеральная совокупность»?

Что означает понятие «выборка»?

Требования к формулированию инструкции в экспериментальном исследовании?

Что является продуктом научного исследования?

Модуль 3.

Занятие 1. ЭКСПЕРИМЕНТЫ, КОТОРЫЕ ДУБЛИРУЮТ РЕАЛЬНЫЙ МИР

Тема 1. ШУМ НА ТКАЦКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Мощный станок для производства хлопчатобумажной ткани — шумная машина. Представьте себе ткацкий цех в Ланкашире (Англия). Длинные ряды станков, плотно прижатых друг к другу. «Уровень шума на обычной прядильной фабрике превышает тот предел, при котором длительное и непрерывное звуковое воздействие приводит к глухоте» («Текстильная промышленность», 1974). Иначе говоря, грохот оглушающий. Как он влияет на деятельность ткача? Даже если подойти к этому вопросу чисто экономически, не стоит ли уменьшить шум? Такова исходная ситуация первого эксперимента, который мы будем обсуждать.

Наш курс — об экспериментах в психологии, как сугубо практических, вроде этого, о ткацком производстве, так и о проводящихся в лабораториях «чистых» исследованиях. Когда вы познакомитесь с ним до конца, вы сможете, читая, понимать типичные экспериментальные работы. Более того, вы будете способны судить о достоверности описанных результатов. И наконец, вы сами сможете проводить эксперименты.

Мы рассмотрим далее как нужно проводить самые простые эксперименты.

Эксперимент 1:

ШУМ НА ТКАЦКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Как повлияет снижение уровня шума на производство ткани? Для определения результатов этого влияния исследователи из Британской службы по охране труда Х. К. Вестон и С. Адаме провели эксперимент в Ланкаширском ткацком цехе (1932). Поскольку процесс производства ткани связан с постоянным передвижением тяжелых челноков, шум ткацких станков просто неизбежен. Исследователи решили понизить уровень шума, предложив каждому рабочему носить специальные заглушки, названные *наушниками* Мэллока-Армстронга. Эти наушники устроены так, что позволяют воспринимать «негромкие звуки, и можно разговаривать друг с другом, не снимая их».

Без наушников уровень шума в цехе, измеренный с помощью аудиометра, составлял 96 децибел. Использование наушников понижает уровень шума до 87 децибел. Это гораздо большее понижение, чем может показаться на первый взгляд: по сравнению с первоначальным шум уменьшился более чем вдвое. И все же если раньше шум был подобен грохоту проносающегося рядом товарного поезда, то теперь он стал примерно таким, будто что-то кричит вам в ухо — вот и все, что удалось сделать. При обычном разговоре интенсивность звука составляет около 60 децибел.

В качестве испытуемых в эксперименте приняли участие десять работниц. Эксперимент продолжался 26 недель. Он начался в понедельник, 27 мая 1929 года, и закончился в пятницу, 29 ноября того же года. В течение первой недели ткачихи работали без наушников, во вторую неделю они надевали их, в третью снова снимали и так далее — неделю без наушников и неделю с наушниками.

Каждая ткачиха обслуживает четыре станка. Ее работа заключается главным образом в том, чтобы перезарядить челнок и заправить оборвавшийся конец нити. Челнок укладывает нить внутрь угла, образованного своего рода «полом» и наклонным «потолком» из длинных 18чередующихся нитей. Каждое полное движение челнока с нитью по станку называется *ударом* (или *кидкой*). Передвижение челнока вперед-назад по станку совершается автоматически. Когда очередной заряд нити кончается, челнок нужно остановить и зарядить новой катушкой. Это называется *перезарядкой челнока*. Кроме того, иногда нить обрывается, и ткачихе нужно связать ее концы.

Рассмотрим эти операции более детально. В течение часа челнок мог бы без остановок совершать 11759 полных движений по станку: это число возможных ударов за час. Эффективность работы ткачихи по перезарядке челнока и связыванию нити определяется по *количеству* ударов, которые она пропускает в течение часа. В основном испытуемые работали очень эффективно, пропуская лишь 1000 ударов за час, т. е. менее 10 процентов. Количество фактических ударов челнока измерялось с помощью счетчика. Всякий раз, когда челнок касался одного из краев станка, стрелка счетчика продвигалась на одно деление. Счетчик был установлен на одном из четырех станков, обслуживаемых каждой ткачихой.

По суммарным результатам производительность труда в течение 13 недель работы с наушниками оказалась несколько выше, чем за 13 недель без них. Однако степень влияния наушников была чрезвычайно индивидуальной, и некоторым ткачихам они почти не помогали. К тому же только половина испытуемых отмечала, что без наушников шум действительно раздражал их, остальные же пять на шум не обращали внимания.

Учитывая эти различия, описанный эксперимент можно было бы рассматривать как десять отдельных экспериментов, по одному с каждым испытуемым. Фактически они и являются индивидуальными. Каждая работница сама заботилась о производительности своего труда, и решение, носить ли ей наушники дальше, тоже было вполне самостоятельным.

Рассмотрим результаты испытуемой Д. — одной из тех пяти, кому шум мешал работать. После окончания эксперимента она так отозвалась о работе с наушниками: «Мне они очень понравились, и я хочу носить их и дальше. С ними я чувствую себя лучше, хотя всегда ощущаю, что они на мне». Другие ткачихи, которым тоже понравились наушники, дали еще более похвальные и «красочные» отзывы. Испытуемая С.: «Очень хорошо. Когда я чувствую себя раздраженной, они помогают мне, успокаивают. Хотелось бы и дальше работать с ними». Испытуемая К.: «Помощь, которую они оказывают мне, — просто огромна, и я всегда чувствую себя лучше, когда ношу их. С ними я не чувствую себя разбитой. Моя мама говорит, что у меня заметно улучшился

характер. Я сама чувствую, как они укрепляют нервы. (Когда эксперимент закончился, ткачиха попросила себе пару наушников и теперь носит их в цехе постоянно)». Но хотя испытуемые С. и К. чувствовали себя лучше, производительность их труда при использовании наушников повысилась не так, как у испытуемой Д.

Общие результаты испытуемой Д. приведены на рис. 1.1. За 13 недель без использования наушников она пропустила в среднем 907,6 удара в час, а за 13 недель работы с наушниками число ударов сократилось до 763,4. На рис. 1.1 показано также, что оба эти показателя находятся между 5 и 10 процентами от общего числа ударов за час. Для испытуемой Д. вопрос о дальнейшем использовании наушников практически решен, поскольку оно уменьшает вероятность профессиональной глухоты. Без наушников шум мешает ткачихе работать, а с наушниками она работает эффективнее. Единственный недостаток состоит в том, что она всегда ощущает их на себе.

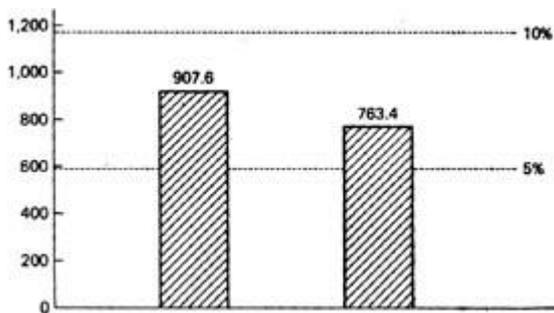


Рис.1.1. Производительность труда испытуемой Д. при работе без наушников (13 недель) и с наушниками (другие 13 недель). Ось абсцисс — неиспользование (слева) и использование (справа) наушников. Ось ординат — количество пропущенных ударов (в среднем за час)

ОТ ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ — К ЭКСПЕРИМЕНТАМ

В только что описанном эксперименте, как и в любом другом, конкретные данные должны приводить к общим выводам. Иначе говоря, эксперимент — это *обобщение*. Для данной конкретной ткачихи вывод о пользе наушников распространился на ее будущую работу, когда сам эксперимент уже завершен.

В нашей повседневной жизни мы фактически всегда экспериментируем и обобщаем, руководствуясь в своих действиях и установках опытом. Если я больше одного раза встречаю человека, который тепло улыбается мне, пожимает руку и беспокоится о моем самочувствии, я делаю вывод, что человек настроен ко мне дружелюбно. Я буду сам стремиться к обобщению с ним, где бы его ни встретил — на вечеринке, на конференции или просто на улице. Конечно, мой вывод может оказаться неверным. Возможно, дружелюбный человек хотел уговорить меня застраховать свою жизнь. Но мы просто не знали бы, что делать в каждой новой ситуации, если бы не обобщали предыдущий опыт. Большинство из нас привыкли к тому, что обычно возглас

«Привет!» предполагает последующую беседу, а фраза «Простите, я спешу!» — нет.

Наш первый пример эксперимента, так же как и два других, которые мы обсудим, относится к повседневной жизни. Фактически эксперименты такого рода дублируют *реальный мир*. Проведение эксперимента не требовало изменения ни места, ни хода работы ткацкого цеха. И после окончания эксперимента мы видели ту же ткачиху, производящую тот же вид ткани, за тем же станком и т. д. Но для каждой ткачихи эксперимент как бы создал два будущих реальных мира: один — работы с наушниками, а другой — без них.

Полученное обобщение является минимальным. К другим людям или к другим видам работы результаты применить нельзя. В большинстве же экспериментов пытаются получить такие результаты, которые можно распространить достаточно широко. Экспериментальный подход полезен в той степени, в какой оправдано обобщение экспериментальных результатов.

И все же начинать разговор об экспериментах в психологии лучше всего с эксперимента, который дублирует реальный мир, во-первых, потому, что выводы такого эксперимента приложимы только к каждому конкретному испытуемому. Следовательно, здесь не надо ставить вопроса о сравнении испытуемого с другими людьми, ведь на них экспериментальные выводы все равно распространяться не будут. Оставляя этот вопрос на будущее, мы сможем сконцентрировать внимание на основных принципах, характеризующих любые психологические эксперименты.

Второе основание, побуждающее нас начать именно с данного типа экспериментов, — это их внетеоретическая природа. Цели подобного эксперимента — исключительно практические. Они касаются повышения производительности труда и улучшения условий работы конкретной ткачихи. Два других эксперимента, описанных далее, также имеют практическую направленность. Одному человеку хочется найти лучший метод заучивания фортепьянных пьес, а другому — выбрать более вкусный сорт томатного сока. Такие эксперименты не предназначены для решения отвлеченных теоретических вопросов. Поэтому вы сможете познакомиться с экспериментальными процедурами, не прибегая к изучению психологических теорий.

И наконец, третье основание для анализа экспериментов, дублирующих реальный мир, заключается в том, чтобы научить вас проводить эксперименты уже сейчас. Попробуйте организовать эксперимент, направленный на улучшение каких-нибудь привычных, ежедневно выполняемых вами действий. Предмет своего исследования вы можете найти, посмотрев в зеркало!

ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕЙСТВИЙ — ПЕРВОЕ УСЛОВИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

Даже если в эксперименте просто дублируется повседневная жизнь испытуемых — то, что они делают, и то, что их окружает, то в него все равно должна быть внесена система. Исследование в ткацком цехе иллюстрирует первое необходимое условие любого эксперимента — *планирование действий* его проведения. Распределение времени работы с наушниками и без них определялось заранее. Чтобы иметь возможность обсуждать экспериментальные

данные о повышении производительности труда, необходим предварительный план; когда именно ткачихи будут носить наушники.

Предположим, что ткачихе предоставили возможность носить наушники, когда захочется, и определять, как они ей помогают. В этом случае она могла бы надевать их в те дни, когда хотела работать особенно хорошо, скажем, если неудачно работала накануне. Если бы в эти дни производительность ее работы повышалась, то скорее всего — благодаря особой мотивации, и наушники здесь были бы ни при чем. В другой раз она может надеть их потому, что чувствует себя «разбитой», и ей хочется уменьшить шум. Если производительность труда окажется невысокой, то это будет объясняться лишь усталостью испытуемой.

Таким образом, без специальной организации эксперимента мы можем получить только отдельные *корреляции* между производительностью труда и использованием наушников. В первом случае высокая продуктивность работы при использовании наушников была бы результатом влияния побочной переменной — мотивации ткачихи. Во втором — низкая продуктивность объяснялась бы плохим самочувствием испытуемой, т. е. влиянием еще одной переменной. В первом случае продуктивность будет коррелировать с использованием наушников положительно, во втором — отрицательно. Ясно, что подобные корреляции не дают возможности говорить о действительном влиянии основной переменной на деятельность ткачихи. Но поскольку для проведения эксперимента был заранее составлен план действий, согласно которому ткачихи должны носить наушники по чередующимся неделям, полученные результаты можно считать убедительным доказательством влияния использования наушников на производительность труда.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ ИЗ СЛОВАРЯ ЭКСПЕРИМЕНТАТОРА

Уже несколько раз мы употребляли слово «*переменная*», но еще не определили его содержания. Сейчас мы это сделаем. Для описания, обсуждения и планирования экспериментов любого типа нам нужен словарь общих терминов. Переменная — один из основных терминов этого словаря. Использование или неиспользование наушников — пример переменной. Среднее количество пропущенных ударов за час — еще одна переменная. Слово «*переменная*» означает только то, что в какой-то интересующей нас реальности имеются различия. Использование или неиспользование — очевидное различие: либо человек носит наушники, либо нет. Аналогично 700 и 900 отражают различие в среднем количестве пропущенных ударов за час. Такого рода реальности и называются *переменными*. Однако две из них, приведенные нами сейчас, относятся к разным видам переменных.

Независимая переменная

Использование или неиспользование наушников — *независимая* переменная. Это значит, что экспериментатор изменяет ее по своему плану. Наша независимая переменная включает в себя два *состояния*: Использование заглушек — это одно, а неиспользование — другое ее состояние. Когда разные состояния независимой переменной можно оценить количественно, пользуются также словом «*уровень*». Скажем, могло бы быть четыре вида наушников:

одни понижали бы шум до 87 децибел, другие — до 78 децибел, а еще два — до 69 и 60 децибел. Если бы проводился эксперимент по сравнению влияния этих четырех типов наушников на производительность труда, то независимой переменной был бы уровень шума при использовании заглушек. 87, 79, 69 и 60 децибел составляли бы четыре уровня. Иногда вместо слова «состояние» используются еще два термина — «условие» и «фактор».

Зависимая переменная

Среднее количество пропущенных ударов за час — зависимая переменная. В зависимости от использования или неиспользования наушников она может принимать различные значения. Каждому состоянию независимой переменной соответствует одно значение зависимой переменной. Основным результатом эксперимента является определенное отношение между независимой и зависимой переменными. В нашем примере их связь ясно представлена в виде графика, изображенного на рис. 1.1. Отметим, что независимая переменная располагается по горизонтальной оси, а зависимая — по вертикальной. Горизонтальная и вертикальная оси называются *абсциссами* и *ординатой*.

Представляя собственные экспериментальные результаты, вам следует очень точно определять независимую и зависимую переменные. В приведенном эксперименте это было несложно. Два состояния независимой переменной — это просто *использование* и *неиспользование* наушников. Зависимая переменная тоже была вполне определенной: *производительность*, или *выработка*, определялась с помощью *измерений* количества ударов. Измерения проводились по нескольку раз каждый день. Зависимая переменная всегда задана конкретным способом представления результатов измерения, здесь — вычислением среднего количества пропущенных ударов за час. Иной способ представления этих результатов дал бы другую зависимую переменную. Например, зависимой переменной могло бы стать количество недель, в течение каждой из которых ткачиха пропускала не более 800 ударов в час. В этом случае для испытуемой Д. значение зависимой переменной при использовании наушников было бы 5 недель, а без них — 9.

Экспериментальные гипотезы

Всякий эксперимент начинается с «догадки». В описанном нами эксперименте такая догадка касалась производительности труда ткачих и состояла в следующем. Работа с наушниками позволит использовать время более эффективно, и ткани будет производиться больше, чем без них. Когда догадка конкретизируется в реальном эксперименте, ее называют экспериментальной гипотезой. В данном эксперименте гипотеза заключалась в том, что за время работы с наушниками (13 недель) количество ударов, пропускаемых ткачихами в час, будет меньше, чем за время работы без них (другие 13 недель). Для проверки экспериментальной гипотезы служило полученное отношение между независимой и зависимой переменными.

При выдвижении экспериментальной гипотезы автоматически возникает контргипотеза о противоположном отношении названных переменных. Здесь она состояла бы в том, что количество пропущенных ударов при работе без наушников будет меньше, чем при их использовании. В данном случае нам

не нужно обсуждать третью конкурирующую гипотезу: использование наушников никак не сказывается на производительности труда. Однако позже мы убедимся в значимости подобных гипотез при проведении более тщательных, научных экспериментов. Для практического решения — носить ли ткачихе наушники — достаточно рассмотреть только две конкурирующие гипотезы. На самом деле, наушники не причиняют особых неудобств, не требуют больших расходов, и даже если прирост производительности окажется небольшим, неверное заключение едва ли будет иметь какие-либо серьезные последствия. Во всяком случае решение каждой ткачихи вполне обосновано: носить наушники, если, судя по общим экспериментальным результатам, они помогают в работе, и не носить, если лучше работается без них.

Цель эксперимента — тщательно проверить две конкурирующие гипотезы и определить, какая из них верна, а какая нет. Основанием для такого заключения служат конкретные экспериментальные данные. Повышение производительности труда в работе конкретной ткачихи — испытуемой Д. — позволяет сделать вывод, что для нее верной была основная гипотеза, а контргипотеза оказалась ложной. Вывод достаточно очевиден.

Но вы должны помнить, что время действия экспериментальных гипотез не ограничивается периодом исследования. Выдвинутая экспериментальная гипотеза относится и к будущей работе ткачихи, на годы вперед. Вывод, основанный на результатах эксперимента, всегда имеет более широкое применение.

Тема 2.

Эксперимент 2:

СРАВНЕНИЕ ДВУХ МЕТОДОВ ЗАУЧИВАНИЯ ФОРТЕПЬЯННЫХ ПЬЕС — КАК ПРОТОКОЛИРОВАТЬ ЭКСПЕРИМЕНТ

Студент-пианист по имени Джек Моцарт хочет заучивать фортепьянные пьесы наизусть. Для исполнения каждой пьесы Джеку требуется в среднем примерно 15 минут. Обычно он старался запомнить такую пьесу сразу от начала до конца, заглядывая в ноты только в случае крайней необходимости. Но недавно Джек задумался над тем, нет ли более эффективного метода. Он спросил себя, а что если разделить пьесу на три или четыре равные части и заучивать каждую часть по отдельности? Джек решил сравнить два метода заучивания пьес: целостный и частичный. Давайте посмотрим, как он это делал, посмотрим внимательно, следуя за ним буквально шаг за шагом.

Планирование эксперимента

Итак, Джек хочет сравнить два метода заучивания пьес и определить, какой из них ему больше подходит. Сначала он выбирает для своего эксперимента четыре пьесы, по две на каждый из методов. Вот эти пьесы:

Бетховен. Соната № 30.

Бетховен. Соната № 31.

Дебюсси. Сюита для фортепьяно.

Равель. Сонатина.

К счастью для нас, Джек — весьма пунктуальный молодой человек, и мы это скоро увидим. Например, он всегда занимается в одно и то же время. На собственном печальном опыте ему пришлось убедиться, что соседи любят ложиться спать рано вечером, а утром — поспать подольше. Он знает также, что наиболее продуктивно, не слишком уставая и не страдая от скуки, он может заниматься не более трех часов в сутки. Поэтому он занимается от 2 до 5 часов дня.

Перед началом эксперимента Джек готовит все необходимое, и прежде всего лабораторный дневник для записи всей экспериментальной информации. Он выбирает сброшюрованную тетрадь в твердом переплете, и это очень разумно, ведь разрозненные листочки часто теряются. На обложке он пишет:

«Джек Амадей Моцарт (это его полное имя). Эксперимент по заучиванию фортепьянных пьес: целостный метод и частичный метод».

Затем Джек открывает тетрадь и в верхнем углу лицевой страницы пишет:

«Страница 1», а чуть ниже — текущее число. Затем — заглавие: «План эксперимента». В своем плане он отмечает последовательность разучивания пьес и метод, который он намерен применить для каждой из них. Кроме того, он фиксирует время, необходимое для исполнения пьесы. Он разделяет пьесы на пары примерно равной величины, подобного стиля, одинаковой трудности. Полностью его план представлен на рис. 1.2. Можно убедиться, что длина пьес и тип музыки подобраны для обоих методов довольно успешно. Это не случайно: Джек хочет разучить две пары пьес, причем пьесы каждой пары должны соответствовать друг другу по трудности. И наконец, Джек описывает, каким образом он будет применять каждый из методов заучивания. Итак, описано все, что необходимо Джеку для проведения эксперимента. И ему уже не нужно держать все это в голове. Он может заглянуть в дневник через годы и получить точные сведения о планировании своего эксперимента. А если его навестит друг, Джек сможет показать ему свой дневник и тот тоже будет, зная об эксперименте буквально все. Правда, выносить тетрадь из комнаты для занятий, скажем, давать ее другу на дом, Джеку не хочется: он опасается ее потерять.

Стр. 1
5 мая 1947

План эксперимента

Расписание

<u>Порядок заучивания</u>	<u>Используемый метод</u>	<u>Пьеса</u>	<u>Время ее исполнения</u>
1	Целостный	С. Рахматов	13 мин 30 сек.
2	Целостный	Д. Рахманов	11 мин 30 сек.
3	Целостный	А. Бородин (39)	17 мин 30 сек.
4	Целостный	В. Гаврилин (39)	18 мин

Я собираюсь заучить четыре пьесы, одну за другой. Записи будут производиться каждый день, с понедельника до субботы, всегда от 9-ти до 5-ти часов дня. Каждый в пятницу вечером — и до тех пор, пока не выучу все пьесы наизусть. Проверка — два безупречных исполнения подряд.

Я выбрал такие четыре пьесы, которые можно сыграть в классе, но которые раньше не слышал из обихода. При заучивании пьесы целостным методом я буду начинать играть сначала целиком раз, если не сразу выучил, что еще осталось. Но если до конца целостного способа не удалось, то буду прибегать к частям. А для заучивания пьесы частями я буду сначала играть только ее на четыре примерно равные части. Затем буду заучивать первую часть, пока не смогу сыграть ее наизусть без ошибок два раза подряд. Затем тоже так же вторую, третью часть и т.д. После того как полностью выучил одну из частей пьесы. Я затем начинаю играть пьесу на пальцах от начала до конца. Если сыграл успешно, то еще повторяю эту часть или всю пьесу и опять начинаю сначала.

Рис. 1.2. План эксперимента с методами заучивания фортепьянных пьес

Проведение эксперимента

В первый день эксперимента, в понедельник, перед началом занятий Джек открывает дневник на странице 2 и записывает дату, время, название пьесы и применяемый метод заучивания. Эти записи называются протоколом. Затем он разучивает пьесу — как всегда, в течение трех часов или до тех пор, пока не сможет сыграть ее наизусть два раза подряд. Закончив занятие, он фиксирует время и отмечает, насколько хорошо выучил пьесу. Если же он выучил всю пьесу наизусть до окончания занятия, то оставшееся время посвящает упражнениям для тренировки пальцев. Джек не хочет начинать работать с каждой новой пьесой в разное время своих занятий, ведь это может повлиять на общее время разучивания каждой из них. Ежедневно он отмечает все то, от чего могла зависеть эффективность его работы. Пример страницы протокола из середины эксперимента приведен на рис. 1.3. Когда эксперимент полностью завершится, Джек сможет сказать, насколько случайно совпадали «неудачные дни» его занятий с применением того или другого метода.

Стр. 8
17 мая 1977

Насел земляки в 2.10 дня. Равные на смол-
звонили по телефону
Продолжал разучивать пьесу №3.
Начал с четвертой сцены.
Один ряд сыграл от начала до конца наизусть,
во второй — начиная со второго.
Потом начался все правильно два раза подряд,
засчитали 4 3.12.
В то время записал был вышло. Высота пре-
ступил к занятию в 3.18.
Около 4.35 выучил всю пьесу целиком, испал-
нил ее по сценарю два раза подряд. По той — не-
много подалась первую сцену и началось заучи-
вание при просмотре от второй к третьей.
Затем был старый добрый Черны и до 5.16
артистская импровизация 18 и 25.
Уверенная себя работа. Вышло, что по ходу
впечатания ухнула в новый итальянский ресторан.
Но так жалко заскучать пьесу сыграл, что вскоре
почти забыл с своим пьесам саломучившим.

Стр. 9
20 мая 1977

Таблица результатов
Время, затраченное на заучивание
пес целиком и частичным методом

<u>Целостный метод</u>		
Пьеса	Время ее исполнения(мин)	Время заучивания(мин)
С	13,5	220
Д	18,0	350
<u>Всего</u>	<u>31,5</u>	<u>570</u>
Среднее	15,75	285
<u>Частичный метод</u>		
Д	11,5	160
А	19,5	310
<u>Всего</u>	<u>31,0</u>	<u>470</u>
Среднее	15,50	235

Рис. 1.3. Эксперимент с заучивани-
ем фортепьянных пьес: пример
страницы протокола

Рис. 1.4. Эксперимент с заучиванием
фортепьянных пьес: таблица результа-
тов

Анализ результатов

За семь дней занятий Джек выучил наизусть все четыре пьесы. Теперь для сравнения эффективности методов ему нужно обработать полученную ин-
формацию (или данные). С этой целью он составляет «Таблицу результатов». Она показана на рис. 1.4. Среднее — это просто обычное среднее арифмети-
ческое для четырех временных замеров. Лучшим оказался частичный метод — это очевидно. Он позволил Джеку заучить каждую пьесу в среднем за 235 минут, а целостный — за 285. На этом основании Джек решает применять новый метод для заучивания любых фортепьянных пьес. Эксперимент Джека фактически не потребовал никакого дополнительного времени, разве что пришлось чуть подольше потренировать пальцы.

ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ — ВТОРОЕ УСЛОВИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

Давайте еще раз просмотрим всю документацию, которую составил Джек при проведении эксперимента, и отметим, из чего она состоит:

1. Экспериментальная гипотеза: применяя частичный метод, он может заучивать пьесы быстрее, чем применяя целостный.
2. Определение независимой переменной. Джек тщательно описал оба экспериментальных условия — целостный и частичный методы.
3. Изложение способа оценки заучивания пьес и способа представления результатов измерений по каждому методу для определения значений зависи-
мой переменной.
4. Учет других обстоятельств эксперимента: разучиваемые пьесы, время проведения занятий, дни недели и т. п.
5. Расписание занятий с применением каждого из методов.

6. Приемы анализа данных для проверки экспериментальной гипотезы и изложение возможных способов интерпретации результатов.
7. Пожалуй, самое важное — первоначальное описание деятельности испытуемого, протокол на датированных страницах.
8. Анализ результатов, вывод об исследуемой гипотезе.

А теперь давайте посмотрим, как мог бы действовать Джек, не будь он столь пунктуален. Во-первых, он мог бы составить свой план в уме и выполнять его, полагаясь на свою память. Во-вторых, он мог бы не заводить для протоколов специальной тетради, а просто набрасывать данные на любых попавшихся под руку листках (да и не всегда сразу). Неаккуратность так многолика, что мы могли бы говорить о ней очень долго. Но лучше поставить точку. Преимущества тщательно протоколируемого эксперимента перед протоколируемым плохо — неизмеримы. Если бы план не содержал точного описания целостного и частичного методов, то в процессе эксперимента Джек мог просто забыть, в чем конкретно они состоят. Он мог бы, скажем, разделить некоторые пьесы только на две части. Тогда независимая переменная — метод заучивания — для разных пьес была бы неодинаковой. Если бы Джек и дальше полагался на свою память, вспоминая, сколько же времени он заучивал пьесу, то в лучшем случае он допускал бы ошибки, дающие применяемому методу определенное преимущество (или наоборот). А в самом худшем случае он мог стать жертвой предупреждения — за или против этого метода.

Эксперимент не может существовать в уме, факт его проведения оформляется в документах. После эксперимента у исследователя остается одна или несколько переплетенных тетрадей, в которых содержимся буквально все, что об этом эксперименте можно сказать.

ВОПРОСЫ для самоконтроля

1. Зачем проводятся эксперименты, дублирующие реальный мир?
2. Почему эти эксперименты обсуждаются в книге первыми?
3. Как осуществляется организация эксперимента?
4. Как протоколировать эксперимент?
5. Приведите примеры, раскрывающие содержание следующих терминов:
 - а) *независимая переменная*;
 - б) *зависимая переменная*;
 - в) *экспериментальные гипотезы*.
6. Покажите на примере, как эти понятия связаны между собой.
7. В чем состоят этапы протоколирования эксперимента?

Занятие 2.

Тема 1.

Эксперимент 3: ВЫБОР СОРТА ТОМАТНОГО СОКА — КАК ОПИСЫВАТЬ ЭКСПЕРИМЕНТ

Приведем пример еще одного эксперимента, также приведенного «для себя». Подруга Джека Йоко Ойесс не слишком разбирается в музыке, но зато очень разборчива в отношении своего питания. С годами у нее сложился своего рода ритуал: каждое утро она вынимает из холодильника баночку томатного сока в 5,5 унции, тщательно встряхивает ее, наливает сок в стакан (а его она также держит в холодильнике) и затем медленно, со вкусом, выпивает сок, мечтательно глядя в окно, выходящее в розовый сад.

Далеко не всякий томатный сок отвечает ее высоким требованиям. До недавнего времени она считала самым вкусным сортом «Дж. Дж. Риттенхауз». Она закупает его в небольшом специальном магазине по непомерной цене — 91 цент за упаковку (6 банок). Но однажды за обедом в гостях у Джека Йоко выпила стакан томатного сока и ей показалось, что сок был даже лучше, чем старый добрый Джи-Джи. К ее удивлению, это был сок из универсама «БаддинБилл». На банке стояла их этикетка, а стоил сок лишь 64 цента за упаковку. Правда, когда речь идет о самом вкусном соке, деньги для Йоко — не самое главное. Но «БаддинБилл» мог понравиться ей случайно, скажем, из-за его температуры или же просто потому, что во время обеда у нее было особенно хорошее настроение.

В библиотеке Йоко узнала, что за последний год различные сорта томатного сока сравнивались дважды.

Судя по статье из журнала «Заботы покупателей», «Дж. Дж. Риттенхауз» получил первое место (Лучшая Покупка), а «БаддинБилл» был на четвертом (Товар Текущего Месяца). Однако по анкете другого журнала («Для вас, покупатели») именно «БаддинБилл» получил высшую оценку — четыре очка, а «Дж. Дж. Риттенхауз» — только три.

Подруге Джека необходим эксперимент и как можно более точный. Йоко опасается, что при оценке вкуса ей будет мешать этикетка на банке. Поэтому она попросила Джека помочь ей смыть с банок этикетки и проставить просто номера. Соответствие каждого номера одному из сортов сока Джек зафиксировал в своем лабораторном дневнике. Затем Йоко составила план эксперимента и вела протокол так же, как это делал Джек. Далее мы приводим экспериментальный отчет, который она написала после проведения эксперимента.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ОТЧЕТ
Оценка двух сортов томатного сока
Йоко Ойесс Сосалито, Калифорния
Тематика: сорта томатного сока

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В течение 36 дней был проведен эксперимент, направленный на сравнение двух сортов томатного сока и выбор более вкусного из них. Испытуемым был автор. В случайном порядке было протестировано по восемнадцать банок томатного сока «Дж. Дж. Риттенхауз» и «БаддинБилл». Средняя оценка вкусовых качеств для сока «БаддинБилл» оказалась значительно выше. Предполагается, что причиной разногласий в предыдущих сравнениях этих сортов бы-

ли разные представления дегустаторов о «естественном» вкусе томатного сока.

ОЦЕНКА ДВУХ СОРТОВ ТОМАТНОГО СОКА

За последние два года у автора сложилось мнение, что самым вкусным сортом томатного сока (из поступающих в продажу) является «Дж. Дж. Риттенхауз». Но недавно она попробовала сорт «БаддинБилл», который показался ей более приятным на вкус. Разумеется, на основании единственного опыта трудно судить о качестве сорта в целом. Во-первых, даже среди банок одного и того же сорта сок может различаться по вкусу. Во-вторых, единственное знакомство с новым сортом произошло в необычное для автора время дня, к тому же сок мог отличаться по температуре. Гипотезу о предпочтении автором сорта «БаддинБилл» нужно проверить экспериментально. Долгая преданность автора фирме «Дж. Дж. Риттенхауз» могла объясняться своеобразным «эффектом ореола», верой автора в «самый вкусный Джи-Джи».

Интересно заметить, что в предшествующих сравнениях указанных сортов были получены противоречивые результаты. Если Джен-кипе (1975) отдает предпочтение «Дж. Дж. Риттенхаузу», то, согласно Халлу (1976), выше оценивается «БаддинБилл». Поэтому вторая цель нашего эксперимента (помимо выявления собственных предпочтений автора) — несколько прояснить причины этих разногласий. Разумеется, оценка сока проводилась «вслепую», банки были без этикеток.

МЕТОДИКА

ИСПЫТУЕМЫЙ. В эксперименте участвовал один испытуемый (автор), женщина 22 лет.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ. Три упаковки (по 6 штук) стандартных (по 5,5 унции) банок томатного сока «Дж. Дж. Риттенхауз» и столько же «БаддинБилл». Куплены одновременно. Перед употреблением каждая банка по крайней мере один день находилась в холодильнике.

ОБОРУДОВАНИЕ. Холодильник с температурным контролем был отрегулирован на 3°. Использовались одинаковые (по 8 унций) чистые стеклянные прямостенные высокие стаканы, поставленные в холодильник накануне вечером.

ПРОЦЕДУРА.

Экспериментальное задание. Каждое утро, между 7.15 и 7.30, испытуемая (почистив зубы и тщательно прополоскав рот) доставала из холодильника банку томатного сока, взбалтывала ее содержимое и наливала сок в стакан, который тоже с вечера находился в холодильнике. Затем она медленно, в течение примерно 45 секунд, выпивала сок. После этого она производила оценку сока по 5-балльной шкале: (1) совсем плохой—жидкий или с «несвежим» привкусом; (2) неплохой — ничего неприятного нет, но не очень вкусный; (3) хороший — приятный вкус, но по аромату ничего необычного; (4) отличный — необычайный аромат сразу же после принятия; (5) экстраординарный — высшая степень наслаждения от томатного сока. Кроме этого, испытуемая

давала свободное описание своих вкусовых ощущений, отмечая, был ли сок сладким, острым и т. п.

Определение последовательности проб. Перед проведением эксперимента был обеспечен случайный порядок тестирования обоих сортов сока. На 18 бумажных бланках были написаны начальные буквы названия сорта «Дж. Дж. Риттенхауз» — Дж. Дж., на других 18 — Б. Б., «БаддинБилл». Бланки клали в картонную коробку и тщательно перемешивали их в течение минуты. Затем в отсутствие испытуемой другой человек высыпал бланки из коробки. Он брал первый попавшийся бланк и, согласно указанному на нем названию ставил жирным карандашом цифру 1 на крышке банки соответствующего сорта, затем, взяв следующий бланк, он ставил на банке указанного сорта цифру 2 и т. д., пока все 36 банок не были пронумерованы. Затем он составил список последовательности предъявления сортов, но не показывал его испытуемой до окончания эксперимента. Затем этот человек смыл со всех банок этикетки, отмачивая их около часа в прохладной воде. Он аккуратно счистил все остатки этикеток. В остальном банки были одинаковы, они соответствовали стандарту для банок в 5,5 унции, выпускаемых Межконтинентальным картелем по упаковке продуктов. Правда, на основаниях банок с разными сортами сока имелись разные цифры, но они были заклеены небольшими кусочками картона.

Ход опыта. Опыты проводились ежедневно в течение 36 дней, начиная с 1 июня 1977 г. Накануне в 7.15 утра испытуемая поставила во внутренний правый угол нижней полки на двери своего холодильника банку № 1 и рядом с ней — стакан. На следующее утро, снова в 7.15, она достала из холодильника банку №1 и стакан, а на то же место поставила банку №2. Затем она хорошо перемешала сок из банки № 1, налила его в стакан и выпила примерно за 45 секунд, наблюдая прекрасный вид за окном своей кухни. После этого она записала в лабораторный дневник свою оценку сока и краткий комментарий о его вкусовых качествах. Вечером она поставила вымытый стакан в холодильник рядом с банкой № 2. Та же процедура выполнялась на следующий день и т. д. За все время эксперимента испытуемая не пыталась искать различия во внешнем виде банок. Время начала принятия сока испытуемой могло изменяться — от 7.15 до 7.30 утра.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средняя оценка сорта «БаддинБилл» оказалась выше средней оценки сорта «Дж. Дж. Риттенхауз»: 3,6 и 3,2 соответственно. Анализ двух распределений оценок, изображенных на рис. 1, показывает, что самым значительным было различие в количестве «пятерок»: шесть у «БаддинБилл» и только одна — у «Дж. Дж. Рит» (см. об этом рис. 1).

В табл. 1 показаны результаты анализа свободных описаний вкусовых ощущений. Все качественные характеристики, названные по крайней мере 4 раза, попали в один из четырех классов: вкус свежих помидор, сладкий, горький, острый. Из 36 проб здесь оказались 22, по 11 проб каждого сорта. Интересно, что «БаддинБилл» был назван свежим пять раз, а «Дж. Дж. Риттенхауз» — два. С другой стороны, «Дж. Дж. Риттенхауз» пять раз был назван острым, а

«БаддинБилл» — всего один раз. Выделяются некоторые качественные вкусовые различия двух тестируемых сортов. (см. об этом табл. 1).

ОБСУЖДЕНИЕ

Гипотеза автора о предпочтении томатного сока «БаддинБилл» подтвердилась. Оснований для этого оказалось достаточно. Но нужно заметить, что предыдущие предпочтения автора объяснялись не только высокой престижностью фирмы «Дж. Дж. Риттенхауз». Обнаруженные различия вкусовых качеств двух сортов сока позволяют высказать предположение о том, почему предшествующие исследователи давали им противоположные оценки. Эксперты, принявшие участие в эксперименте Дженкинса, жили в районе Мннеаполис-Св.Павел штата Миннесота, а те, кто участвовал в эксперименте Халла, — в Даллас-Форт Уорфе штата Техас. Именно с этим фактом и могло быть связано различие в оценках. Так, дегустаторы из Техаса имеют возможность есть свежие помидоры в течение более продолжительного времени и, таким образом, особенно ценят в соке вкус свежего помидора. Как же объяснить то, что группа экспертов из Миннесоты предпочла его «острый» вкус? Можно предположить следующее. Некоторое время в этом штате пытались использовать для продажи сока не только обычные жестяные банки, но и стеклянные. Опыт оказался неудачным. В обычных банках сок раскупали лучше. При этом покупатели могли считать его более «естественным» по вкусу. Иными словами, из-за давней привычки к баночному томатному соку жители Миннеаполиса воспринимают привкус жести как качество самого сока, причем оценивают его положительно. Очень может быть, что как раз то, что испытываемая называла «острым», на самом деле было «металлическим». Однако в эксперименте использовались одинаковые банки и любые вкусовые различия между двумя сортами сока можно относить только за счет самих продуктов.

Мы далеки от утверждения, что сорт «БаддинБилл» будет предпочтаться другими людьми. Более того, даже в индивидуальном приложении результатов эксперимента следует соблюдать осторожность. Ведь год от года и даже в течение одного сезона качество сорта может изменяться.

Выводы. Гипотеза о более высокой оценке автором томатного сока «БаддинБилл» подтвердилась. Выдвинуто предположение, что «Дж. Дж. Риттенхауз» может иметь металлический привкус, который некоторым людям нравится, но не понравился испытываемой в проведенном эксперименте.

Сноска

1. Каллахан Х. Неопубликованная шкала, использованная на ярмарке в округе Контра Коста. Лето, 1976.

Цитированная литература

Халл П. Сравнение 16 сортов томатного сока. — *«Для вас, покупатели»*, 1976, 12, 49—61.

Дженкинс Дж. Выиграл Риттенхауз! — *«Заботы покупателей»*, 1975, 33, 182—187.

Примечания

Автор хочет поблагодарить м-ра Джека Амадея Моцарта за помощь, оказанную на данной стадии эксперимента! Мы имели возможность провести эксперимент только благодаря его участию.

Заявки о перепечатке направляйте Йоко Ойесс, 139, Виейо ав., Сосалито, Калифорния 94965.

Таблица 1

Классификация свободных описаний (названия, используемые по крайней мере 4 раза)

Сорта сока	описание: как свежий помидор	сладкий	горький	острый	Итого:
«Дж. Дж. Риттенхауз»	2	2	2	5	11
«Бадди'н'Билл»	5	3	2	1	11
Итого:	7	5	4	6	22

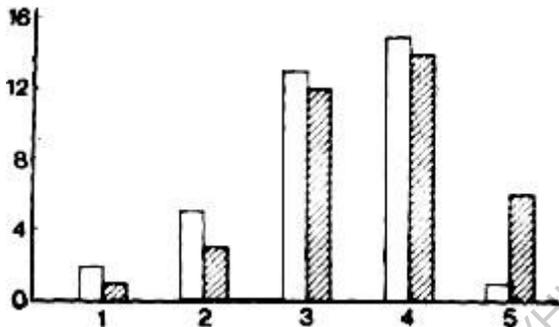


Рис. 1. Распределение оценок двух сортов томатного сока. **Ось** абсцисс—оценки вкусовых качеств сока (по возрастанию). **Ось** ординат—количество оценок для каждого сорта сока. Белые столбцы—«Дж. Дж. Риттенхауз», заштрихованные—«Бадди'н' Билл»

Замечание для студентов: на обороте всех рисунков нужно ясно написать карандашом название статьи (Оценка двух сортов томатного сока), номер рисунка (рис. 1), а также пометить его верх.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ОТЧЕТ : ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ОФОРМЛЕНИЯ

Даже если эксперимент проводится только «для себя», как в случае с Йоко, экспериментальный отчет имеет важное значение. Он помогает экспериментатору собрать вместе всю информацию и оформить ее так, чтобы представить эксперимент в целом. Для типичного эксперимента, выводы которого должны иметь широкое приложение, отчет не просто полезен, но необходим. Пока не написан отчет, эксперимент не может считаться оформленным до конца. После публикации отчет называется *статьей*.

Как часто нам приходится слышать рассказы об удивительных экспериментальных результатах. Например, вам могут сказать, что у слонов совершенно неразвита память. Но часто случается так: вы бросаетесь искать статью, в которой этот результат опубликован, и нигде ее не находите. Все, что вы слы-

шали об эксперименте, не более чем слух. Именно благодаря экспериментальным отчетам подобные находки получают документальное подтверждение.

Конечно, для заинтересованных читателей экспериментатор может опубликовать весь свой лабораторный дневник. Но даже если смириться с необходимостью большого количества печатного материала, эта идея не очень хороша и сама по себе. Вряд ли кто захочет разбираться во всех многочисленных деталях. Но даже если кто-то и будет все это читать, ему потребуется слишком много времени, чтобы собрать все детали воедино. Короче говоря, эксперимент не имеет никакой ценности, пока он не будет адекватно изложен. Цель экспериментального отчета — как можно эффективнее донести до предполагаемых читателей смысл эксперимента.

Адекватный способ изложения — вот к чему следует стремиться в экспериментальном отчете. Посмотрите еще раз на эксперимент Йоко, и вы убедитесь, что при его описании преследовалась именно такая цель.

Во-первых, — и это главное — экспериментальный отчет должен быть написан ясно. В любых случаях автору нужно стремиться не произвести впечатление на читателя, а подробно информировать его. Во-вторых, отчет разделен на стандартные разделы. Такой способ его оформления помогает автору организовать материал. Он помогает и читателю, поскольку тот уже знает, что и где ему искать. Благодаря стандартной структуре отчета читатель может научиться извлекать из статьи необходимые сведения с наибольшей легкостью и наименьшей затратой времени. Как вы увидите из дальнейшего изложения, данная структура, разработанная для описания экспериментов, является очень эффективной. Если тщательно следовать ей, то опытный исследователь сможет повторить эксперимент самостоятельно. Это называется *воспроизводимостью* эксперимента. Далее мы приводим разделы экспериментального отчета и их функции.

1. В «*Названии*» сообщается об изучаемой проблеме.
2. В «*Кратком содержании*» автор передает основной смысл того, что было сделано и что получено в результате.
3. Во «*Введении*» рассказывается о том, ради чего эксперимент был задуман и проведен.
4. В разделе «*Методика*» дается подробное описание того, как проводился эксперимент. Пользуясь материалами этого раздела, эксперимент можно будет повторить. Описание методики должно быть при этом достаточно сжатым, чтобы не отпугнуть и менее посвященного читателя.

Раздел «*Методика*» включает:

- а. *Испытуемые*. Отмечаются аспекты, важные для данного эксперимента: количество испытуемых, их возраст, пол, уровень слуха и т. п.
- б. *Материал*. Различные пьесы для заучивания, задачи для решения, напитки для дегустации и т. п., используемые в эксперименте, нужно описывать здесь.
- в. *Оборудование*. В этом подразделе представлены всевозможные приборы, применяемые для создания экспериментальных ситуаций или для записи ответов испытуемых. Дается описание этих приборов, существенное для эксперимента.

г. Процедура. Здесь приводятся последовательные этапы проведения эксперимента: какая инструкция давалась испытуемым, как именно они ее выполняли и т. д.

5. В разделе «Результаты» представлены анализируемые данные, обычно вместе с одной или несколькими таблицами и графиками. Читателю подробно разъясняют, на что именно ему нужно обращать внимание в таблицах и графиках и почему. В первую очередь приводится наиболее важная информация. В разделе можно дать и некоторую интерпретацию результатов, чтобы читатель смог представить себе их общий смысл, однако основной акцент нужно делать на реально полученные данные.

6. В разделе «Обсуждение» содержится интерпретация результатов и выводы. Здесь же предлагаются пути дальнейшего усовершенствования эксперимента, если полученные результаты недостаточно ясны. Часто автор комментирует связь своего эксперимента с предыдущим, а также с теми идеями, которые высказывались ранее в соответствующей литературе.

7. В разделе «Сноски» указываются неопубликованные материалы, проводящиеся исследования и малотиражные работы. Они перечисляются в порядке их упоминания в статье. В тексте статьи они цитируются по фамилии автора, затем ставится слово «Сноска» и соответствующий номер.

8. «Цитированная литература». Ссылки перечисляются в алфавитном порядке в соответствии с принятой формой. В статье они приводятся по фамилии автора (иногда в скобках) и году публикации (всегда в скобках).

9. «Примечания» в психологических статьях обычно используются автором для выражения благодарности кому-либо и указания своего места жительства. Так, Йоко благодарит за помощь Джека (она должна быть признательна ему и за финансовую поддержку ее исследования) и указывает адрес, по которому ей могут прислать вопросы или заявки на перепечатку статьи.

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ

Мы обсудили три эксперимента: использование наушников на ткацком производстве, сравнение двух методов заучивания фортепьянных пьес и оценка вкуса двух сортов томатного сока. Все это были эксперименты, дублирующие реальный мир. Данный тип эксперимента можно считать моделью общей стратегии, которая помогает нам делать выводы на базе ограниченной практики в нашей повседневной жизни. Как мы обобщаем свой жизненный опыт, так мы обобщаем и результаты эксперимента.

Мы начали с описания этого типа эксперимента, потому что он самый простой. Трудности, которые встречаются в более сложных экспериментах, например вопрос о возможности более широкого распространения экспериментальных выводов и необходимость понимания психологических теорий, нами не обсуждались. Подобные эксперименты читатель сразу же может проводить.

На примере эксперимента в ткацком цехе было показано, что неотъемлемым условием проведения эксперимента является его организация. Без заранее подготовленного плана мы получим лишь отдельные корреляции между переменными. Но если мы организуем определенный порядок применения различных состояний независимой переменной, то сможем обнаружить ее воз-

можные влияния на зависимую переменную. Полученное в эксперименте отношение между независимой и зависимой переменными служит для проверки экспериментальной гипотезы.

Следующее необходимое условие эксперимента — протоколирование. Оно значительно повышает качество полученных данных по сравнению с экспериментом, описанным плохо. Это показано на примере эксперимента Джека Моцарта с заучиванием фортепьянных пьес. Если же экспериментатор не ведет протокола, он вынужден полагаться на свою память, которая никогда не бывает безупречной, а иногда может стать источником нежелательных предубеждений. Шаг за шагом мы описали все этапы работы Джека по составлению документации эксперимента, а затем суммировали ее отдельные части.

Заключительной стадией описания эксперимента является экспериментальный отчет. Его иллюстрация дана на примере эксперимента с томатным соком. Без отчета (который после публикации называется статьей) экспериментальные результаты остаются ничем не подтвержденными слухами. Описана типичная структура экспериментального отчета. Его основная цель — наиболее адекватное изложение эксперимента для читателя.

Тема 2. ПРОСТО ПЛАНЫ И ПЛАНЫ БОЛЕЕ УДАЧНЫЕ

Несомненно, первое условие проведения эксперимента — это его организация, наличие плана. Но не всякий план можно считать удачным. Предположим, что эксперименты, описанные в главе 1, проводились иначе, по следующим планам.

1. Пусть в первом эксперименте ткачиха вначале носила наушники 13 недель, а затем 13 недель работала без них.
2. Положим, Йоко решила использовать в своем эксперименте только по две банки каждого сорта сока, и весь эксперимент занял четыре дня вместо 36.
3. Джек решил применить частичный метод заучивания к первым двум пьесам, а целостный — к двум следующим.
4. Или же, сохранив ту же последовательность методов, Джек выбрал для эксперимента короткие вальсы, а не более длинные пьесы, которые он разучивал обычно.

Мы довольно ясно чувствуем, что по сравнению с ранее описанными экспериментами все эти планы — неудачны. А если бы у нас был образец для сравнения, то мы совершенно точно могли бы сказать, почему именно первоначальные планы были лучше. Безупречный эксперимент служит таким образом. В следующем разделе мы подробно обсудим его, а затем посмотрим, как он применяется для оценки наших экспериментов.

БЕЗУПРЕЧНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Теперь у нас есть примеры удачно и неудачно спланированных экспериментов. А можно ли и дальше усовершенствовать хорошо спланированный эксперимент? И можно ли сделать эксперимент абсолютно безупречным? Ответ следующий: любой эксперимент можно улучшать до бесконечности, или —

что то же самое – безупречный эксперимент провести нельзя. Реальные эксперименты *совершенствуются* по мере приближения к безупречному.

Идеальный эксперимент

Лучше всего определить безупречность с помощью понятия идеального эксперимента (Кеппел, 1973). В идеальном эксперименте допускается изменение только-независимой переменной (и, разумеется, зависимей переменной, которая принимает различные значения при разных условиях). Все прочее остается неизменным, и поэтому на зависимую переменную влияет только независимая. В наших трех хорошо спланированных экспериментах это, конечно, не так. Ткачихи носили наушники и работали без них в разное время – по четным или нечетным неделям. Пьесы, которые заучивал Джек с помощью целостного и частичного методов, тоже были разными. И Йоко никогда не выпивала томатный сок обоих сортов в один и тот же день. В каждом случае помимо независимой переменной изменялось что-то еще. В последующих главах мы расскажем об экспериментах другого типа, в которых для каждого из условий независимой переменной привлекаются разные испытуемые, что позволяет устранить временные изменения (вроде четных и нечетных недель) и различия в заданиях (заучиваемые пьесы). Но и они не отвечают всем требованиям идеального эксперимента, ведь испытуемые тоже будут разными. Как вы скоро убедитесь, идеальный эксперимент невозможен. Однако сама идея является полезной, именно ею мы руководствуемся при совершенствовании реальных экспериментов.

В идеальном (неосуществимом) эксперименте ткачиха должна была бы работать с наушниками и без них в одно и то же время! Джек Моцарт одновременно заучивал бы одну и ту же пьесу целостным и частичным методами! В обоих этих случаях разница в значениях зависимой переменной была бы обусловлена только независимой переменной, различием ее условий. Иначе говоря, все побочные обстоятельства, все другие *потенциальные* переменные оставались бы на одном и том же неизменном уровне.

Бесконечный эксперимент

Бедная Йоко! В ее случае даже идеальный эксперимент не будет безупречным. Недаром она опасается, что в разных банках томатный сок одного и того же сорта различается по качеству. Даже если бы она провела идеальный эксперимент, ухитрившись одновременно из одного и того же стакана выпивать сок двух разных сортов, ее оценки все равно относились бы только к частным примерам каждого сорта. И тем не менее Йоко могла бы устранить влияния изменчивости качества сока в разных банках, совершив иной невозможный подвиг. «Все», что ей нужно, – это не прекращать свой эксперимент после 36 дней и продолжать его до бесконечности. Тогда она смогла бы усреднить не только изменчивость каждого из сортов сока, но и возможные колебания в собственных оценках его вкусовых качеств. Это и есть бесконечный эксперимент. Нетрудно видеть, что он не только невозможен, но и бессмыслен. Ведь общий смысл эксперимента заключается в том, чтобы на базе *ограниченного* количества данных делать выводы, имеющие более широкое

приложение. Однако бесконечный эксперимент, подобно идеальному, также служит нам руководящей идеей.

Собственно говоря, Джеку Моцарту и авторам исследования в ткацком цехе тоже можно было бы предложить провести бесконечный эксперимент вместо идеального. Ведь даже если в идеальном эксперименте Джек обнаружит, что для данной конкретной пьесы частичный метод более эффективен, останется вопрос, сохранятся ли преимущества этого метода при разучивании других пьес. Те же сомнения вызывает и первый эксперимент: а что если ткачиха лучше работала с наушниками только во время его проведения? Однако их (и вас) нужно предупредить, что бесконечный эксперимент тоже имеет недостатки. Сам факт предъявления испытуемым одного из экспериментальных условий может сказываться (в период исследования) на их работе в другом условии. Возможно, частичный метод был более эффективным во время эксперимента только за счет контраста с целостным методом. А после эксперимента будет применяться один-единственный метод, и фактор контраста исчезнет. Все это доказывает, что полностью безупречными не являются ни идеальный, ни бесконечный эксперименты. К счастью, они имеют не только разные недостатки, но и разные преимущества и могут служить для оценки реальных экспериментов, весьма далеких от безупречного.

Эксперимент полного соответствия

Ни идеальный, ни бесконечный эксперименты не позволяют устранить недостатки неудачного варианта исследования Джека Моцарта – заучивания вальсов вместо сонат. В лучшем случае Джек мог бы провести блестящий эксперимент на вальсах – что, однако, не сделает их сонатами!

Чтобы совершенно исключить недостатки такого рода, нужен эксперимент *полного соответствия*. Этот эксперимент также является бессмысленным, хотя практически он осуществим. В своем исследовании Джек должен был бы заучивать *те же самые* пьесы, которые он будет разучивать и после него. Никакой пользы от такого эксперимента нет, как и от бесконечного. Но зато уж никто не сможет указать Джеку на несоответствие пьес, которые он разучивал в своем эксперименте.

Все три вида безупречного (почти) эксперимента нереальны. Идеальный эксперимент является невозможным, эксперимент полного соответствия – бессмысленным, а бесконечный – тем и другим вместе. Полезны они как эксперименты «мысленные». Они подсказывают нам, что нужно делать для создания эффективного эксперимента. Идеальный и бесконечный эксперименты показывают, как избежать посторонних влияний и тем самым добиться большей уверенности в том, что экспериментальные результаты действительно отражают связь независимой и зависимой переменных. Эксперимент полного соответствия напоминает о необходимости контроля других важных переменных эксперимента, которые мы сохраняем неизменными.

ВОПРОСЫ для самоконтроля

1. Что включается в основные разделы экспериментального отчета?
Как еще можно оценить эксперимент, кроме оценки качества организации его хода и протоколирования?
Покажите, как с помощью понятия идеального эксперимента можно определить, что один способ проведения эксперимента лучше другого.
Почему для опытов Йоко с томатным соком образцом безупречного эксперимента служит бесконечный, а не идеальный эксперимент?
Как внутренняя валидность связана с безупречным экспериментом?
Можно ли считать хорошим эксперимент, который не вполне репрезентирует эксперимент полного соответствия?

Модуль 4

Занятие 1. **ОБОБЩЕНИЕ, РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ И ВАЛИДНОСТЬ**

Тема 1. **Обобщение и репрезентативность.**

Цель любого экспериментального исследования – сделать так, чтобы выводы, основанные на ограниченном количестве данных, оставались достоверными *за пределами* эксперимента. Это называется *обобщением*. Выполненный нами анализ безупречного эксперимента показывает, что достоверность экспериментальных выводов определяется по крайней мере двумя требованиями. От них же зависит и правомерность возможных обобщений. Первое требование заключается в том, чтобы найденное в эксперименте отношение между независимой и зависимой переменными было свободным от влияния других переменных. Второе требование – чтобы постоянный уровень дополнительной переменной, задействованной в эксперименте, соответствовал ее уровню в более широкой области практики.

Репрезентативность

Мы уже знаем, что безупречный эксперимент невозможен, но он дает нам руководящие принципы для правильного планирования реальных экспериментов. Теперь мы можем задать вопрос о применении этих принципов. Ответ прост – нужно определить, *насколько успешно реально проведенный эксперимент репрезентирует (представляет) эксперимент безупречный*. Прежде

всего посмотрим, в какой мере исключена в наших экспериментах возможность посторонних влияний на зависимую переменную.

В оригинальном исследовании, проведенном в ткацком цехе, испытуемая 13 недель работала с наушниками и 13 чередующихся с ними недель – без наушников. При «неудачном» пересмотре эксперимента она носила наушники в первые 13 недель, а следующие 13 работала без них. В идеальном эксперименте испытуемая должна была бы работать и с наушниками, и без них одновременно. Понятно, что схема чередования недель приближается к этому идеалу в большей степени. Чередование двух условий, или АБАБАБАБАБ и т. д., более репрезентативно для их одновременного предъявления, чем последовательность, состоящая только из А и Б.

В своем первоначальном эксперименте Джек Моцарт разучивал пьесы в следующем порядке: целостный метод – частичный – частичный – целостный. В «неудачном» эксперименте последовательность была иной: целостный – целостный – частичный – частичный. В первом случае *усредненные* позиции целостного и частичного методов были одинаковы. Целостный метод занимал в последовательности позиции 1 и 4, среднее – 2,5. Позициями частичного метода были 2 и 3, среднее – 2,5. Напротив, в «неудачном» эксперименте целостный метод занимал позиции 1 и 2, среднее – 1,5, а частичный – 3 и 4, среднее – 3,5. Более *репрезентативным* для одновременного предъявления двух условий вновь оказался оригинальный эксперимент.

В первоначальном варианте своего эксперимента Йоко выпивала оба сорта сока – «Риттенхауз» и «Бадди 'и' Билл» – в случайном порядке в течение 36 дней. В «неудачно» измененном варианте она ограничилась 4 днями. Ясно, что к бесконечности ближе 36, а не 4. Первоначальный план лучше *репрезентирует* бесконечный эксперимент, чем план измененный.

Эксперимент полного соответствия лучше представлен в оригинальном исследовании Джека, чем в его измененном варианте с вальсами. Хотя Джек и не разучивал все пьесы, которые он намеревался выучить в дальнейшем, он взял пьесы точно того же типа, т. е. выбрал соответствующий уровень дополнительной переменной. А вариант с вальсами оказывается «неадекватным», поскольку по своему уровню эти пьесы отличаются от тех, которые Джек разучивал бы в эксперименте полного соответствия.

Подводя итоги, можно сказать, что более надежную информацию об отношении между независимой и зависимой переменными дают те эксперименты, которые лучше представляют идеальный и бесконечный эксперименты. А чем ближе уровень значимой дополнительной переменной в проведенном эксперименте к ее уровню в эксперименте полного соответствия, тем лучше представлена в нем изучаемая реальная ситуация.

Тема 2. Валидность.

В зависимости от того, насколько реальные эксперименты представляют безупречный, их называют более или менее валидными. Безупречный эксперимент позволил бы безошибочно отделить верную гипотезу от неверной. Если бы Джек Моцарт смог провести безупречный эксперимент, он бы совершенно точно знал, какая из его гипотез верна: *частичный метод лучше или це-*

лостный метод лучше. Таким образом, говоря о валидности эксперимента, вы оцениваете качество той работы, которую предполагаете провести для определения справедливости одной из конкурирующих гипотез.

Внутренняя валидность. Всем трем описанным нами «неудачным» экспериментам недоставало внутренней валидности. Это значит, что они не позволяют рассматривать полученную картину отношений между независимой и зависимой переменными как достоверную. И виноваты в этом, как мы убедились, всевозможные посторонние влияния. Эксперимент, которому недостает внутренней валидности, не может быть использован для выяснения того, какая гипотеза о связи независимой и зависимой переменных истинна, а какая ложна. Например, если нам не ясно, почему ткачиха работала лучше: потому, что она носила наушники, или потому, что стояла хорошая погода, – мы не вправе считать результаты эксперимента достаточными для определения истинной и ложной гипотез о влиянии наушников на производительность труда. Термин «*внутренний*» подчеркивает существо данного вида валидности. Можно сказать, что эксперимент, лишенный внутренней валидности, неудачен, так сказать, изнутри, по самой своей сути. Действительно, если он не позволяет убедиться в достоверности найденного отношения независимой и зависимой переменных, он просто бесполезен.

Внешняя валидность. «Неадекватный» эксперимент, который мог бы провести Джек, [разучивая _ вальсы вместо сонат, не был бы неудачным в принципе. Это был бы вполне нормальный эксперимент по заучиванию вальсов. Бесполезным его считать нельзя. Джек мог бы использовать свои результаты, если бы зацним числом решил, что на самом деле он искал наиболее эффективный метод заучивания вальсов. Однако этому эксперименту недостает *внешней* валидности. Он не обеспечивает достаточных оснований для определения верной и неверной гипотез о лучшем методе заучивания сонат.

Термин «*внешний*» относится к определению тематики проводимого эксперимента – чему именно он посвящен. В данном случае эксперимент не был внешне валидным потому, что «сонаты» – такая же необходимая составная часть проверяемой гипотезы, как независимая и зависимая переменные. .

Общие определения. Понятия внешней и внутренней валидности являются центральными для всей нашей книги. Их применение в последующих главах в основных чертах определяется тем, что мы только что сказали. Сейчас мы приведем и более формальные определения этих понятий. Правда, все их значение вы поймете только тогда, когда познакомитесь с экспериментальными проблемами более высокого порядка. Но у вас уже будет основа для общего понимания и дальнейшего уточнения того, что такое валидность и два ее вида.

Начнем со схематического изображения экспериментальной гипотезы:

Независимая переменная ... Отношение ... Зависимая переменная ... Уровни других переменных.

Итак, гипотеза включает в себя само отношение и обозначения обеих его сторон. Определение валидности эксперимента, как внутренней, так и внешней, состоит в следующем. Это степень правомерности вывода об экспериментальной гипотезе, которую обеспечивают результаты данного экспери-

мента по сравнению с результатами *эксперимента, безупречного во всех трех аспектах*.

Понятие внутренней валидности эксперимента касается только самого отношения и не затрагивает того, что именно соотносится. Отсюда *внутренняя валидность* – это степень правомерности вывода об экспериментальной гипотезе, основанного на результатах данного эксперимента, по сравнению с тем выводом, в основе которого лежат результаты *идеального* и *бесконечного* экспериментов, где изменения независимой и зависимой переменных происходят в одних и тех же условиях, а все другие, побочные факторы остаются неизменными.

Любой эксперимент сталкивается также с проблемой *соответствия* исследуемой ситуации – реальной. Вопрос о соответствии уровня дополнительной переменной, типа музыки, уже возникал. Несколько позже мы обсудим подобные вопросы для независимых и зависимых переменных. Понятно, что вопросы о соответствии касаются содержания того, что стоит по обе стороны изучаемого отношения. Это и есть вопросы внешней валидности. Ее можно определить как степень правомерности данного вывода об экспериментальной гипотезе по сравнению с тем выводом, который основан на результатах эксперимента с *полным соответствием* независимой, зависимой и уровнями всех дополнительных переменных.

В настоящем разделе мы обсудим главным образом проблему внутренней валидности. В любом эксперименте вы с самого начала столкнетесь с этой проблемой; если внутренняя валидность не достигнута, рассматривать внешнюю не имеет смысла. Ранее были представлены эксперименты такого типа, для которых вопросы внешней валидности практически не обсуждаются. А в следующей части нашего курса мы рассмотрим эксперименты, в которых именно эти вопросы выступают на первый план.

Никаких гарантий. Мы можем сказать, что эксперимент валиден, не зная фактически, правильны ли выводы. Мы можем сказать, что он невалиден, не зная, что выводы ошибочны. Причина в том, что мы не можем знать наперед, какая, из двух конкурирующих гипотез верна. Ведь если бы мы об этом знали, нам не надо было бы проводить эксперимент. Если бы Джек заранее знал, какая из двух его гипотез справедлива: (1) частичный метод лучше или (2) целостный метод лучше, – он мог бы не проводить свое исследование.

При определении валидности реальных экспериментов мы должны сравнивать сами процедуры их проведения с процедурами «проведения» безупречного эксперимента. Валидный эксперимент представляет безупречный эксперимент лучше, чем невалидный. Следовательно, в валидном эксперименте мы с *большой вероятностью* можем получить такие результаты, которых могли бы достичь в безупречном эксперименте. При этом важно помнить, что обобщение ограниченных – и всегда несовершенных – экспериментальных данных связано с риском. Даже самый высоковалидный эксперимент может дать неточную информацию о правильности экспериментальной гипотезы, а информация, полученная в невалидном эксперименте, может оказаться точной. Причины такого риска и его влияние на интерпретацию экспериментальных результатов мы обсудим в следующих разделах нашего курса.

Занятие 2.

Тема 1. ФАКТОРЫ, УГРОЖАЮЩИЕ ВНУТРЕННЕЙ ВАЛИДНОСТИ

Теперь мы можем применить понятие безупречного эксперимента (идеального и бесконечного) для описания того, что мешает достижению внутренней валидности в реальных экспериментах. Как мы увидим, некоторые из таких помех устранить нельзя; они необходимо связаны с процедурами проведения наших не-вполне-безупречных экспериментов. Скажем, если Джеку нужно разучить две пьесы, одну из них он неизбежно будет разучивать первой. Существуют, однако, и такие трудности, которые можно преодолеть, если заранее об этом позаботиться. Так, Джек уже знал, что не стоит применять частичный и целостный методы в разное время дня.

Изменения во времени

Известные побочные факторы. В идеальном эксперименте различные состояния независимой переменной предъявляются испытуемому одновременно. Этого Джек сделать не мог, но он мог по крайней мере заниматься в одно и то же время дня. Время дня – это заранее известная *побочная* (т.е. отличная от независимой) *переменная*, которая может повлиять на эффективность занятий, и ее надо *сохранять неизменной*. Если бы Джек был невнимателен, то в разные дни эксперимента он мог бы заниматься то при закрытых, то при открытых окнах. А уличный шум может сильно повлиять на эффективность занятий. Поэтому лучше сохранять его неизменным, держа окна закрытыми. В эксперименте с наушниками, который продолжался более шести месяцев, исследователи знали о возможных изменениях температуры и влажности в ткацком цехе. К сожалению, условия эксперимента не позволяли им исключить эти изменения. Но экспериментаторы фиксировали и старались учесть влияния названных факторов. И что самое главное – чередование двух условий независимой переменной снижало влияние этих факторов. Экспериментатор должен стараться заранее определить все возможные факторы, которые с течением времени могут изменяться. И главное, стараться удерживать их на постоянном уровне при каждой новой пробе.

Нестабильность во времени. Но даже стараясь изо всех сил, экспериментатор не сумеет сделать одну пробу в точности (кроме отличия уровней независимой переменной) похожей на другие. Некоторая *нестабильность* во времени будет всегда. В эксперименте она проявляется в изменчивости побочных факторов, а также в некоторых вариациях самой независимой переменной. Наконец, всегда остаются совершенно неясные источники сильных колебаний в ответах испытуемых, приводящие к увеличению разброса экспериментальных данных. Давайте рассмотрим конкретные примеры каждой из этих трех форм нестабильности во времени.

Изменчивость побочных факторов. Часто бывает так, что экспериментатор знает о существовании посторонних факторов, влияющих на зависимую переменную, но не может управлять ими непосредственно. Какой-то день в ра-

боте ткачихи мог оказаться «не самым удачным» из-за того, что накануне она поздно легла спать. Конечно, экспериментатор мог бы попытаться убедить ее не делать этого, пока эксперимент не завершится. Но ведь эксперимент продолжался шесть месяцев! Поужинав накануне в ресторане, Джек неважно себя чувствовал во время разучивания одной из пьес – в другой раз ему следует быть осторожнее.

От пробы к пробе окружающие условия никогда не остаются неизменными. Описывая эксперимент в ткацком цехе, исследователи утверждают:

«Хорошо известно, что на производительность ткацкого труда могут влиять атмосферные условия. Так, с повышением температуры и относительной влажности уменьшается количество обрывов нити. С другой стороны, дальнейшее повышение того и другого, продолжая благоприятно воздействовать на физические свойства пряжи, неблагоприятно сказывается на физиологическом состоянии людей, работоспособность которых может снизиться так, что это сведет на нет любые положительные влияния» (Уестон и Адаме, 1932).

Следовательно, даже измеряя температуру и влажность, нельзя установить точно их влияние «а производительность труда. Список побочных переменных можно было бы продолжать до бесконечности, включая в «него и субъективные факторы, как, например, хорошее или плохое самочувствие испытуемого в течение эксперимента. Добросовестный экспериментатор может фиксировать некоторые из этих изменений, но не может их избежать. Теперь вам понятно, почему экспериментатор стремится уйти из реального мира в прекрасные звуконепроницаемые лаборатории и иметь дело с такими испытуемыми (белыми крысами), поведение которых он может контролировать 24 часа в сутки. Но даже там калориферы иногда остывают, бутылки с водой засоряются, и крысы подхватывают «насморк».

Само пребывание в ситуации эксперимента может вызвать продолжительные изменения в поведении испытуемого. Таков был главный вывод из знаменитых экспериментов «Хауторн», вывод, важный для всех экспериментальных психологов. На Западном электрозаводе в Хауторне (Иллинойс) было проведено исследование влияния освещения в цехах на производительность сборочных работ. Предварительные попытки установить какую-либо закономерность закончились неудачей. Тогда было предпринято систематическое исследование условий труда рабочих (Роеглисбергер и Диксон, 1946). Основной частью этого исследования были эксперименты с заданием по сборке переключателей. Оно представляло собой «сборку телефонных реле; это операция, которую обычно выполняют женщины: нужно соединить примерно 35 небольших деталей в «сборную арматуру» и закрепить ее четырьмя винтами». Для эксперимента была оборудована специальная комната, чтобы исследователи могли контролировать условия работы и адекватно оценивать деятельность операторов. В качестве испытуемых в эксперименте приняли участие пять молодых женщин, вполне освоивших данный вид работы. Исследовались две независимые переменные: распределение периодов отдыха, а также длина рабочего дня и рабочей недели. Оплата труда, производилась в соответствии с общим количеством переключателей, собранных бригадой из пяти человек.

Было установлено, что независимо от распределения периодов отдыха и длины рабочего дня и недели производительность труда продолжала расти в течение двух лет! Исследователи сообщают, во-первых, о «постепенном изменении социальных отношений в группе операторов в направлении групповой сплоченности и солидарности и, во-вторых, об изменении отношений между операторами и их контролерами. Организаторы эксперимента стремились создать среди девушек атмосферу взаимной поддержки и сотрудничества, избавить их от излишних волнений и тревог. Эти усилия по созданию необходимых условий эксперимента косвенным путем; привели к изменению отношений между людьми».

Пользуясь нашей терминологией, эту ситуацию можно описать так. До эксперимента социальные условия работы испытуемых находились на одном уровне. В ситуации эксперимента данная «побочная переменная» перешла на другой уровень. Это привело к продолжительному изменению зависимой переменной – производительности труда, несмотря на то что объективно социальные условия в эксперименте оставались неизменными.

Независимая переменная. Рассчитывать на полную идентичность каждого из условий независимой переменной на всем протяжении эксперимента мы не можем. В какие-то дни или даже недели наушники могли быть надеты не так удобно, как в остальные. Несмотря на все старания Джека, он может по-разному относиться, например, к частичному методу, разучивая разные пьесы. И Йоко знала о вариациях каждого из условий своей независимой переменной. Сок одного и того же сорта в любых двух банках не бывает одинаков, и разница подчас очень велика. Какие-то изменения будут встречаться даже в тех экспериментах, в которых, (казалось бы, достигнуто полное единообразие условий. Яркость электрического света (как стимула) (будет меняться от перепадов напряжения в сети, а они случаются довольно часто. В течение эксперимента могут возникать и закономерные изменения, например с увеличением срока службы лампочки ее свет может становиться все менее ярким.

Зависимая переменная. При действии одной и той же независимой переменной испытуемый не всегда будет давать один и тот же ответ. Так будет даже в том случае, если экспериментатор необычайно искусен и пунктуален в устранении нестабильности побочных факторов и независимой переменной.

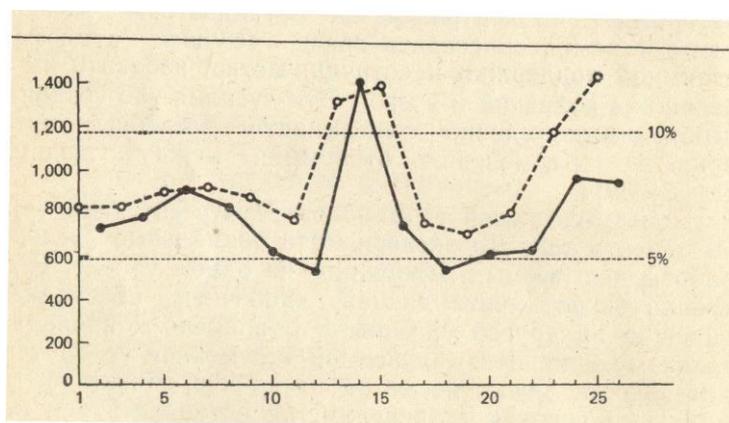


Рис. 2.1. Понедельная производительность труда испытуемой Д. Ось абсцисс – очередность недель проведения эксперимента. Ось ординат – количество

пропущенных ударов (в среднем за час). Пунктирная линия – работа без наушников, сплошная – с наушниками.

Нестабильность зависимой переменной очень эффектно представлена на графиках, отражающих результаты двух экспериментов. На рис. 2.1 показана недельная выработка испытуемой Д. в эксперименте с наушниками. Как видим, меньше всего ударов она пропускала с десятой по двенадцатую неделю и с восемнадцатой по двадцать вторую. А самые неудачные ее показатели – наибольшее количество пропущенных ударов – приходятся на четырнадцатую неделю и окончание эксперимента. И что особенно интересно – для обоих условий работы кривые поднимаются и опускаются совместно. Изменения в производительности труда, происходившие с течением времени, несомненно, более существенны, чем различия между использованием и не использованием наушников.

На рис. 2.2 показаны изменения ответов испытуемого в эксперименте на время реакции выбора. Пробы давались каждые шесть секунд; испытуемый должен был сдвигать рукоятку к себе или от себя и тем самым совмещать две световые точки. Разумеется, точки предьявлялись в случайном порядке. За 70 запланированных последовательных проб во времени реакции испытуемого наблюдались как непродолжительные колебания, так и более регулярные отклонения. Самое короткое время реакции было показано примерно между тридцатой и сороковой пробами, а самое большое – между шестидесятой и семидесятой. И это увеличение нельзя считать результатом усталости, ведь как раз перед сороковой пробой испытуемый отдыхал. В итоге самые большие показатели несколько превышали 400 мс, а самые малые – 200 мс, т. е. время реакции изменялось в отношении два к одному.

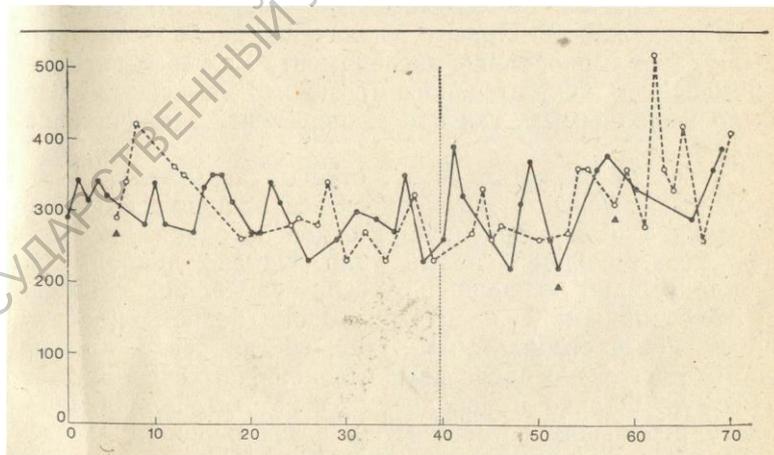


Рис. 2.2. Время реакции выбора для 70 последовательных проб. Ось абсцисс – номера проб (пунктиром отмечен период отдыха). Ось ординат – время реакции (в мс). Пунктирная линия – сдвиг рукоятки к себе, сплошная – от себя; треугольниками помечены ответы с ошибками.

Таким образом, в исследовании времени реакции были обнаружены поминутные и даже посекундные его изменения. Они не связаны с усталостью, скорее их можно объяснить колебаниями внимания. На графике результатов ткачихи Д. отражены значительные колебания производительности ее труда. При этом взлеты и падения кривых, по-видимому, не зависят от темпера-

туры и влажности. Правда, увеличение числа пропущенных ударов к окончанию эксперимента можно объяснить применением искусственного (газового) освещения; оно было необходимым, так как эксперимент заканчивался осенью.

Даже тогда, когда сами ответы испытуемых постоянны, изменения могут вноситься процедурой их *измерения*. Счетчик фиксирует каждое передвижение челнока, совершающего новый удар. Однако приборы не всегда бывают исправны. А если измерения связаны с субъективными суждениями, то они непременно окажутся менее стабильными. Джек считал пьесу выученной окончательно после двух безошибочных исполнений наизусть. Однако в исполнении пьес было довольно много небольших погрешностей, почти ошибок. Иногда Джек мог посчитать их ошибками, а иногда нет.. И объяснилось это вполне естественными колебаниями его субъективного состояния. Изменения в оценке исполнения пьес могли быть и регулярными. Например, в процессе эксперимента Джек мог все строже относиться к своим ошибкам.

Различия экспериментальных задач

Одну и ту же пьесу нельзя заучить (как в идеале) двумя различными методами одновременно. Но даже если методы следуют один за другим, их все равно нельзя, применить к одной и той же пьесе. Если пьеса заучена, она заучена. Существуют эксперименты, в которых необходимо не только предъявлять разные экспериментальные условия в разное время, но и менять трудность задач. Это весьма значительное отличие от идеального эксперимента. Как Джек может убедиться в одинаковой трудности выбранных им пьес? А ведь в любом эксперименте по исследованию научения с участием одних и тех же испытуемых задачи для разных условий независимой переменной с необходимостью будут разными.

Эффекты последовательности

В неудачном варианте своего эксперимента Джек сначала заучивал две пьесы частичным методом, а затем две другие – целостным. Мы уже знаем, что на качество его игры могут повлиять любые (в том числе только что описанные) факторы, изменяющиеся во времени. Однако есть и другие влияния, связанные с положением каждого из условий независимой переменной в последовательности их предъявления. Влияния одного из условий на следующие за ним называются эффектами последовательности, эффектами порядка или эффектами переноса. Они могут быть положительными и отрицательными, иметь общий и специфический характер. Применение частичного метода могло положительно повлиять на дальнейшие занятия Джека по целостному методу за счет увеличения практики или привыкания к режиму эксперимента. Оно могло оказать и отрицательное действие: привычка заучивать пьесы короткими отрывками могла помешать заучиванию больших частей или Джек мог просто устать от занятий.

Предубеждения экспериментатора

Во времена возникновения автомобиля бытовал такой анекдот в форме загадки. *Вопрос:* Какой самый главный винтик в автомобиле? *Ответ:* Тот, что

держит руль. В том же духе можем спросить и мы. *Вопрос:* Какой из факторов, угрожающих валидности эксперимента, самый опасный? *Ответ:* Экспериментатор.

Если у исследователя есть какие-либо ожидания относительно результатов эксперимента, особенно связанные с предпочтением одного из условий независимой переменной, то эти ожидания так или иначе проявятся при проведении опытов. Йоко хорошо знала, что главное – это составить случайную последовательность обоих сортов сока. Ей хотелось исключить любой намек на то, какой именно сорт она оценивала каждое утро. А вот Джек не проявил должной аккуратности. Сначала он подобрал пары пьес, которые казались ему одинаковыми по трудности (с тем, чтобы разучивать каждую из пьес разными методами), а затем сам расположил их в определенной последовательности. Но если при этом он рассчитывал на большую эффективность частичного метода, то мог невольно отобрать для целостного метода более трудные пьесы из каждой пары.

Кроме того, субъективные оценки качества исполнения пьес могли колебаться не случайным образом (как было показано выше). Джек мог невольно отдавать предпочтение одному из методов. Поэтому при оценке исполнения обеих пьес каждой пары Джеку не следует слишком верить в частичный метод, но и применяя целостный, тоже стараться достичь самых высоких результатов.

В эксперименте с наушниками исследователи, естественно, рассчитывали повысить с их помощью производительность труда и вполне могли передать свою уверенность участникам эксперимента. Поэтому, возможно, с наушниками ткачихи (в среднем) старались работать лучше.

Одно из самых коварных следствий предубежденности экспериментатора – это нежелание учитывать некоторые экспериментальные данные, как полученные якобы при нетипичных условиях, например при сильном уличном шуме. К сожалению, мнение экспериментатора о нетипичности условий часто весьма субъективно. Отсюда один и тот же уровень шума будет считаться нетипичным при одном состоянии независимой переменной, но вполне нормальным – при другом.

От предубеждения экспериментатора может зависеть даже точность регистрации данных. Показано, например, что в протоколах экспериментов по изучению экстрасенсорного восприятия встречаются ошибки в пользу наличия соответствующих феноменов, если протоколист верит в их существование. Те же, кто не верит в экстрасенсорное восприятие, не допускают подобных искажений (Кеннеди, 1939). Тщательный анализ этой проблемы в целом представлен в книге «Влияния экспериментатора в психологическом исследовании» (Розенталь, 1976).

Тема 2. ПОВЫШЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ВАЛИДНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ПЕРВИЧНОГО КОНТРОЛЯ

Термин «*контроль*» используется в нашей книге для обозначения любого способа усовершенствования экспериментов, который приближает их к безупречному. Здесь мы будем иметь дело с угрозами внутренней валидности

эксперимента и мерами, которые позволяют их устранять. Если контроль в эксперименте недостаточен, то внутренняя валидность может нарушиться двояким образом. Она может пострадать от *ненадежности* и от *систематического смещения*. Ниже мы рассмотрим способы *первичного контроля* (применимые к любой экспериментальной схеме), которые могут повысить надежность эксперимента и сократить систематическое смещение.

Ненадежность

Предположим, что исследование в ткацком цехе проводилось лишь в течение 11-й и 14-й недель из 26. Для выбора, в какую из этих недель давать наушники, просто бросали монету (чтобы избежать предубеждений). Случилось так, что выбор пал на четырнадцатую неделю. А теперь посмотрите на рис. 2.1. На этой неделе испытуемая Д. работала плохо: она пропускала более 1400 ударов за час. С другой стороны, одиннадцатая неделя была для нее удачной: менее 800 пропущенных ударов за час. Объективность такого эксперимента сомнений не вызывает, он просто слишком короткий. За две другие недели ткачиха покажет иные результаты и т. д. Двухнедельный эксперимент весьма далек от бесконечного, а 26-недельный гораздо ближе к нему, и у нас есть все основания надеяться, что другой эксперимент в 26 недель даст примерно те же результаты. Конечно, если разброс будет невелик, то большего количества проб не потребуется.

Когда мы говорим о надежности среднего значения зависимой переменной для каждого из условий независимой переменной, то имеем в виду его устойчивость при повторении эксперимента второй, третий, четвертый и т. д. раз. Итак, если надежность высокая, то при многократном повторении эксперимента будет воспроизводиться примерно одно и то же значение зависимой переменной.

Выбор адекватного количества проб. Для достижения высокой надежности эксперимента количество проб должно соответствовать изменчивости изучаемого поведения. В эксперименте с временем реакции, как можно судить по рис. 2.2, требуется много проб – 50, 100 или даже больше. Ведь экспериментальные данные сильно варьируют от пробы к пробе. Джеку Моцарту в эксперименте-с заучиванием фортепьянных пьес проб нужно гораздо меньше, поскольку каждая проба включает довольно много отдельных действий, и результат измерения оказывается более стабильным. Таким образом, необходимое количество проб зависит от разброса результатов измерений.

Сокращение изменчивости во времени. Увеличение количества проб – лишь один из способов повышения надежности. Другой – сокращение самой изменчивости изучаемого поведения. Достигается оно прежде всего с помощью *организации* хода эксперимента и его *протоколирования*. Процедура эксперимента должна строго соблюдаться, а значимая информация о ней (учитывая возможность ошибок при воспроизведении по памяти) – фиксироваться документально. Кроме последовательного выполнения запланированных действий уменьшения разброса экспериментальных данных можно достичь, соблюдая *точность в эксперименте*.

Любые меры, которые позволяют сделать эксперимент более точным, сокращают изменчивость поведения во времени. Так, чтобы не увеличивать эту изменчивость за счет поведения экспериментатора, везде, где это возможно, применяются автоматические методы. Например, в эксперименте с временем реакции выбора экспериментатор сам мог бы давать испытуемому команду «Приготовьтесь!» примерно за секунду до предъявления сигнала. Разумеется, время подачи такой команды, громкость голоса экспериментатора не могут не изменяться. Поэтому гораздо лучше использовать для предупреждения испытуемого прибор-автомат, зажигающий стандартную световую точку. Далее, экспериментатор мог бы измерять время реакции с помощью обычного секундомера: включать его при предъявлении сигнала и останавливать, увидев, что испытуемый дал ответ. Но это, несомненно, увеличило бы различие между пробами. Использование же электрических или электронных часов, которые автоматически включаются вместе с сигналом и останавливаются с выдачей ответа, позволяет практически предотвратить подобные вариации. Из сказанного вполне понятно, что любые способы стабилизации побочных переменных повышают надежность эксперимента. Джеку Моцарту, конечно, не следует во время своих занятий то закрывать окна, то широко раскрывать их. Если у него есть возможность поддерживать в комнате нормальную температуру, то окна лучше всегда держать закрытыми, чтобы уменьшить шум транспорта и, что более важно, сократить колебания в уровне этого шума. Мы помним, как внимательно следила Йоко за тем, чтобы томатный сок, который она пила, имел постоянную температуру.

Систематическое смещение

Однако на самом деле ненадежность – еще не самый худший вариант нарушения внутренней валидности. В принципе этот недостаток всегда можно исправить путем увеличения числа проб. В тех же случаях, когда этого сделать нельзя, мы используем термин «*систематическое смещение*». План «неудачного» эксперимента с ткачихами – работа в первые 33 недель с наушниками и следующие 13 без них – не позволяет улучшить эксперимент путем увеличения количества проб. Можно повторить эксперимент полностью, но и тогда останется сомнение, не пришелся ли один из этих 13-недельных периодов на времена, когда зависимая переменная испытывала благоприятные (или неблагоприятные) влияния. Напротив, с помощью плана чередования недель, который применялся в действительности, можно продлить эксперимент настолько, насколько потребуется для достижения надежности. Следовательно, «неудачный» план приводит к систематическому смещению *независимой переменной* (использование или неиспользование наушников) с другими факторами, *изменяющимися во времени* (в первые или вторые 13 недель).

Систематическое смещение означает, что независимая переменная постоянно сопровождается некоторыми побочными переменными. Использование наушников сопровождается изменениями в состоянии ткачихи за первые 13 недель, их неиспользование – изменениями в ее состоянии за вторые 13 недель. По данным такого эксперимента мы не сможем судить о том, была ли

высокая производительность труда (за первые 13 недель) результатом воздействия независимой переменной (использования заглушек) или каких-то других факторов.

Теперь нам понятно, почему описанный эффект (в отличие от ненадежности) назван систематическим. Надежность можно повысить, увеличивая число проб, ведь в течение долгого времени любые благоприятные (или неблагоприятные) влияния окажутся размытыми. Если же эксперимент страдает от систематического смещения, то с увеличением проб этот недостаток лишь усугубится.

Довольно много подобных влияний может возникнуть в случае, если не принять необходимых мер против предубеждений экспериментатора. Если экспериментаторы надеялись на повышение производительности труда с помощью наушников, то они могли передать свою веру рабочим, а быть может, и ошибаться в снятии показаний счетчика ударов. Все это явно нарушило бы равновесие между двумя состояниями независимой переменной. Одно из этих состояний (использование наушников) сопровождалось бы одним уровнем побочной переменной – благоприятным предубеждением экспериментатора, а второе состояние (неиспользование наушников) – другим ее уровнем – неблагоприятным предубеждением. При этом экспериментатору вовсе не обязательно проявлять свои склонности постоянно. Даже эпизодические случаи будут порождать систематические влияния, приводящие к неравенству двух состояний независимой переменной.

Впросы для самоконтроля

Как еще можно оценить эксперимент, кроме оценки качества организации его хода и протоколирования?

Покажите, как с помощью понятия идеального эксперимента можно определить, что один способ проведения эксперимента лучше другого.

Почему для опытов Йоко с томатным соком образцом безупречного эксперимента служит бесконечный, а не идеальный эксперимент?

Как внутренняя валидность связана с безупречным экспериментом?

Можно ли считать хорошим эксперимент, который не вполне репрезентирует эксперимент полного соответствия?

Опишите основные факторы, затрудняющие достижение внутренней валидности эксперимента.

Почему вопрос о различии задач касался прежде всего эксперимента Джека с заучиванием фортепьянных пьес, а не двух других экспериментов?

Покажите различие между ненадежностью и систематическим смещением.

Как вы определите, что в эксперименте лучше применить схему регулярного чередования, чем схему случайной последовательности?

Сравните возможность систематического смещения при использовании схемы позиционного уравнивания и двух других схем.

В чем различие между систематическим смещением, которое может меняться

от эксперимента к эксперименту при исследовании какой-то проблемы, и систематическим смещением, которое может произойти во всех экспериментах, направленных на решение данной проблемы?

Вопросы и задания для подготовки к практическим занятиям по курсу «Экспериментальная психология»

Практическое занятие 1

Цели психологических экспериментов; эксперименты с научными и с прикладными целями

Использование сложившихся нормативов научного мышления и критерии "научности" в психологии; их изменчивость (в разные периоды и в зависимости от теоретической позиции исследователя).

Эксперимент как один из ряда других методов опробования теории опытными данными.

Эксперимент как вид практической деятельности и как система нормативных умозаключений при проверке гипотез, подразумевающих причинно-следственный характер связей между переменными.

Операционализация переменных как условие реализации экспериментального метода. Проблема репрезентативности "психологических" переменных и опытных данных.

Так называемые экспериментальные методики, методики или "техники" наблюдения, психодиагностические средства, процедуры психологического шкалирования как способы выделения переменных.

Основная литература:

Готтсданкер Р. Основы психологического эксперимента. М.; МГУ. 1982. С. 16-34. 45-46

Корнилова Т.В. Введение в психологический эксперимент. М.: МГУ 1997. С. 7-21. 31-38. 42-50.

Теплов Б.М. Об объективном методе в психологии // Избранные труды: В 2-х т. М.: Педагогика. 1985. Т.2. С. 281-302.

Дополнительная литература:

Фресс П., Пиаже Ж. Экспериментальная психология. Вып. I-II. М.: Прогресс. 1966. С. 106-115.

Практическое занятие 2

Гипотезы в структуре психологического знания. Уровни психологических гипотез (отличие экспериментальной и контр-гипотез).

Гипотезы, "загруженные" и "не загруженные" теорией: гипотезы эмпирические и теоретические. Схема К. Хольцкампа.

Индуктивные и дедуктивные гипотезы: признаки правильной гипотезы (по П.Фрессу). Объяснительные гипотезы и каузальные.

Измерение переменных и психологические шкалы.

Виды переменных при проверке экспериментальной гипотезы: независимая переменная (НП), зависимая переменная (ЗП), побочные переменные (ПП), дополнительные переменные (ДП).

Основные отличия методов экспериментирования и наблюдения при проверке научных гипотез.

Основная литература:

Корнилова Т.Е. Введение в психологический эксперимент. Я.: МГУ. 1997. С. 30-35, 51-67, 80-101, 108-122.

Фресс П., Пиаже Ж. Экспериментальная психология. Вып. 1- 2. М.: Прогресс. 1966. С. 116-120, 161-169, 171-172, 178-185, 189-193.

Практическое занятие 3

Результат действия НП. Контроль переменных как условие вывода об экспериментальном эффекте.

Отношение между НП и ЗП и гипотетические конструкты как интерпретационные компоненты психологических гипотез.

Условия реализации причинного вывода. Проблема специфики психологической причинности.

Обобщение как цель любого эксперимента. Виды обобщений (для экспериментов с научными и практическими целями).

Асимметрия вывода при оценке истинности обобщенных высказываний на основе эмпирических данных.

Экспериментальный контроль и контроль за выводом.

Основная литература:

Корнилова Т.Е. Введение в психологический эксперимент. М.: МГУ. 1997. С. 80-95, 123-127, 174-178, 183-188.

Методы исследования в психологии: квазиэксперимент. М: Форум. 1998. С. 27-53.

Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность: В 2-х т. М.: Педагогика, 1986. Т.1. С. 40-55.

Практическое занятие 4

Мысленные образцы экспериментов (по Р.Готтсданкеру): безупречный эксперимент, идеальный и бесконечный эксперименты, эксперимент полного соответствия. Оценка реальных экспериментов на основе их сравнения с мысленными образцами.

Условия планирования экспериментов. Основные значения термина "планирование".

Планирование содержательное и формальное. Установление минимального эффекта и принятие решения о неотвержении экспериментальной гипотезы.

Виды реальных экспериментов: подходы к их классификациям.

Метод "анализ индивидуального случая" и интраиндивидуальные схемы.

Групповое проведение опытов и межгрупповые схемы.

Гипотезы экспериментальные и статистические. Отличия контргипотезы и так называемой третьей конкурирующей гипотезы. Источники возникновения "третьих" конкурирующих гипотез.

Основная литература :

1. Готтсданкер Р. Основы планирования эксперимента. М.: МГУ. 1982. С. 49-88. 142-182. 234-259. 363-365.

Корнилова Т. В. Введение в психологический эксперимент. М.: МГУ. 1997. С. 27-29, 128-

Дополнительная литература:

Кэмпбелл Дж. Модели экспериментов в социальной психологии и прикладных исследованиях. М.: Прогресс. 1980. 103-106. 211-216. 234-235.

Методы исследования в психологии: квазиэксперимент. М: Форум, 1998. С. 138-171.

Практическое занятие 5

Функциональный контроль НП и внутренняя валидность экспериментов.

Понятие единичной переменной и чистого эксперимента.

Контроль смещений в психологическом эксперименте. Контроль несистематической изменчивости, систематического и сопутствующего смещений .

Экспериментальный контроль и внешняя валидность.

Представления о конструктивной и операциональной валидности.

"Количественные" уровни НП. Многоуровневый и факторный эксперименты.

Репрезентативность эксперимента и вида эмпирически установленной зависимости. Репрезентативность "среднегрупповых" данных при использовании кросс-индивидуальных схем.

Основная литература:

Готтсданкер Р. Основы психологического эксперимента. М.: МГУ, 1982. С. 54-87, 218-231, 267-309, 322-362.

Корнилова Т.В. Введение в психологический эксперимент. М.: МГУ. 1997. С. 154-173.

Практическое занятие 6

Специфика психологических экспериментов (в отличие от естественнонаучных и поведенческих). Психологическое понимание причинности (с точки зрения отличий психологических школ).

Взаимосвязи теоретической интерпретации и схемы исследования. Ограничения экспериментального метода: активность личности, субъекта познания и деятельности.

Представления о "стимулах-средствах" в концепции Л. С. Выготского и в экспериментальных приложениях методики "двойной стимуляции" (исследования Ж. Шиф. А.Н. Леонтьева и др.). Психотехнический контекст использования стимулов-средств.

Психологические реконструкции исследуемых базисных процессов и нетождественность проблем "управления переменными" и "психологического управления". Различия между управляемыми ЦП и процессами, опосредующими тот или иной экспериментальный эффект.

Социальный и социально-психологический эксперименты.

Представления об экспериментировании в школе К. Левина.

Основная литература:

Выготский Л. С. Мышление и речь. Собрание соч.: В 6 т. М.: Педагогика. 1982. Т.2. С.118-121, 130-132, 185-188, 219-220, 255-262.

Корнилова Т. В. Введение в психологический эксперимент. М.: МГУ. 1997. С. 179-182.

Методы исследования в психологии: квазиэксперимент. М: Форум. 1998. С. 54-75.

Дополнительная литература:

Пузырей А.А. Культурно-историческая теория Л.С. Выготского и современная психология. М.: МГУ, 1986. С.78-87, 90-93, 97-99.

Фресс П., Пиаже Ж. Экспериментальная психология. М.: Прогресс. 1966. вып.1-2. С.241-243, 263, 278-279, 282-286, 305-306.

Практическое занятие 7

Схемы исследований, относимых к экспериментальным, но отличающихся от истинных экспериментов по типу проверяемых гипотез, формам контроля, а также логике выводов.

Квазиэксперимент как эксперимент с ограниченными формами контроля и как пример "пассивно-наблюдающего" исследования.

Так называемые "экспериментальные методики" при достижении целей психодиагностики

и в экспериментальных схемах.

Психолога-педагогический и формирующий эксперименты.

Лонгитюдный метод.

Квазиэксперименты в психогенетике.

Кросскультурные исследования, как квазиэкспериментальные.

Основная литература:

Методы исследования в психологии: квазиэксперимент. М: Форум. 1998. С. 10-26, 76-137, 194-224, 236-241.

Кэмпбелл Дж. Модели экспериментов в социальной психологии и прикладных исследованиях. М.: Прогресс. 1980. С. 116-122.

Практическое занятие 8

Корреляционный подход как метод исследования и как способ статистической оценки гипотез о связях.

Ненаправленные гипотезы в корреляционном исследовании (КИ). Виды переменных (наблюдаемые и ненаблюдаемые - латентные, "входные" и "выходные") и виды связей в КИ (истинные и ложные корреляции, автокорреляции и синхронные корреляции, перекрестно-отсроченные корреляции).

Меры связей и меры различий в КИ и в экспериментальном исследовании.

Понятия ковариации и коэффициента корреляции.

Зависимость выбора коэффициента корреляции от вида психологических шкал (шкалы наименований, порядка, интервалов, отношений). Параметрические и непараметрические коэффициенты корреляции.

Статистические методы контроля в КИ. Подбор групп в корреляционных и квазиэкспериментальных схемах. Планы КИ.

Оценка валидности КИ (внутренняя валидность, внешняя и прогностическая).

Основная литература:

Корнилова Т.Е. Введение в психологический эксперимент. М.: МГУ. 1997. С. 198-229.

Готтсданкер Р. Основы психологического эксперимента. М. МГУ. 1982. С.378-420.

Дополнительная литература:

Гласс Дж., Стэнли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. М.: Прогресс. 1976. С.286-287, 142-166.

Словарь экспериментатора

ВАЛИДНОСТЬ (validity)—достоверность (или степень достоверности) вывода, которую обеспечивают результаты реального эксперимента по сравнению с результатами безупречного эксперимента. “В.”—центральное понятие словаря экспериментатора: оно объединяет основные цели исследования с идеальными эталонами их достижения и реальными процедурами проведения экспериментов

Глобальной целью любого экспериментального исследования является **обобщение** полученных результатов и вывода об **экспериментальной гипотезе**. Однако полное достижение этой цели возможно лишь в мысленном, безупречном эксперименте, невыполнимом на практике. Реальный эксперимент в той или иной мере репрезентирует (представляет) безупречный, и чем лучше эта **репрезентативность**, тем выше В. эксперимента. Таким образом, повышение В., т. е. **планирование** проведения эксперимента в соответствии с его безупречным образцом, является конкретной задачей исследователя, успешность решения которой зависит, во-первых, от характера, реальных условий и, во-вторых, от адекватности выбора средств. Так, источники нарушения В., (прежде всего, **ненадежность и смешение**) отдаляют реальный эксперимент от безупречного, а **способы их контроля**, позволяют приблизиться к нему, т. е. обеспечить высокую В. для обобщения эксперименталь-

ных результатов. В. полученных данных можно оценить статистически: например, В. теста (в **корреляционном исследовании**) определяется степенью **корреляции** результатов его .выполнения с изучаемым видом деятельности испытуемых.

В соответствии с различными типами безупречного эксперимента различают внутреннюю и внешнюю В.:

— **внутренняя В.** — достоверность выводов, которую обеспечивают результаты реального эксперимента по сравнению с результатами **идеального** и **бесконечного** экспериментов. Повышение внутренней В. связано с устранением результатов действия побочных переменных и с усреднением их **изменчивости** и **нестабильности**. Внутренняя В. — первое и необходимое требование к экспериментальным выводам: эксперимент, не обладающий внутренней В., названы автором просто неудачным,

— **внешняя В.** — достоверность выводов, которую обеспечивают результаты реального эксперимента по сравнению с результатами эксперимента **полного соответствия**. Повышение внешней В. обеспечивается достижением **соответствия** уровней дополнительных переменных в эксперименте уровням этих переменных в изучаемой реальности. Эксперимент, не обладающий внешней В., является неверным, не соответствующим поставленной гипотезе (но, быть может, пригодным для проверки, другой гипотезы).

Следует отметить, что любую **переменную (фактор)**, отличную от независимой, также оказывающую влияние на зависимую переменную, автор называет просто **“other” - другая**. При переводе для обозначения таких переменных используются два разных термина: **“побочная”** - применительно к переменной, нарушающей внутреннюю В., и **“дополнительная”** - переменная, уровень которой входит в экспериментальную гипотезу и должен быть адекватно представлен с целью достижения внешней В. Иногда одни и те же факторы могут выступать в эксперименте и как побочные (нарушающие внутреннюю В.), и как дополнительные (влияющие на внешнюю В.). Устранение и унификация побочных факторов, повышающая внутреннюю В., может приводить к несоответствию уровней дополнительных переменных, что снижает внешнюю В. (см. **Соответствие**).

-операциональная В. — разновидность внешней В. для лабораторного эксперимента; соответствие (или степень соответствия) применяемых методических процедур тем теоретическим понятиям, которые входят в экспериментальную гипотезу.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ — количественный результат, обусловленный соотношением между действием двух или нескольких независимых переменных, выделенный в факторном эксперименте. Вычисляется как разность между различиями значений зависимой переменной, полученных при действии равных условий первой, второй и т. д. переменных, и иллюстрируется графиче-

ски. По графическому изображению В. выделяют три его вида: *нулевое* (zero), или отсутствие В., *расходящееся* (spreading) и *пересекающееся* (crossing) В.;

В. 1-го порядка - В. между двумя независимыми переменными (факторами),

В. 2-го порядка - В. трех независимых переменных и т. д.

ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ (replicating) эксперимента — возможность повторить эксперимент, руководствуясь описанием применяемых методических процедур в экспериментальном отчете (раздел “**Методика**”).

ВЫБОРКА (sample) — испытуемые, отобранные из изучаемой популяции для участия в эксперименте. В. разделяют на экспериментальную, и контрольную группы. Эксперименты с привлечением В. являются, как правило, межгрупповыми, но в принципе могут проводиться и по индивидуальным схемам. Основное качество В, необходимое для полноценного эксперимента., - ее **репрезентативность** (см.), которая определяет **внешнюю валидность** эксперимента и достигается адекватными методами **отбора** испытуемых (см.). **Внутренняя валидность** зависит от степени взаимного соответствия экспериментальной, и контрольной групп в обеспечивается с помощью различных **стратегий распределения** испытуемых по группам (см.).

ВЫВОД (inference) СТАТИСТИЧЕСКИЙ—нахождение такой величины различия между значениями зависимой переменной, которая в случае подтверждения нуль-гипотезы может быть превышена только с вероятностью, задаваемой *правилом статистического решения* (decision) (например, $p=0,05$). В. С. определяет **значимость** полученных различий, служит условием для экспериментальных выводов (conclusions), зависит от числа испытуемых и величины стандартного отклонения.

ВЫДЕЛЕНИЕ (isolation) независимой переменной — отделение независимой переменной, входящей в экспериментальную гипотезу, от сопутствующих ее воздействию побочных влияний, достигаемое с помощью специальных методических процедур, в **лабораторном эксперименте**. В отличие от практических экспериментов, где независимая переменная фактически всегда представляет собой группу факторов, в лабораторных (или собственно научных) ее стремятся выделить, т. е. сделать **единичной**, чтобы иметь возможность исследовать только ее воздействие на зависимую переменную. В. независимой переменной вместе с **очищением ее условий** позволяет ставить и проверять **точные экспериментальные гипотезы**, касающиеся механизмов изучаемого поведения.

ГИПОТЕЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ — конкретизация некоторой догадки, или идеи, с целью ее проверки, в эксперименте. Г. Э. включает в себя: **независимую переменную, зависимую переменную, отношение** между ними и уровни дополнительных переменных. Т. о., Г. Э. — это предположение об отношении между независимой и зависимой переменными при опре-

деленном **уровне дополнительной переменной**. В той мере, в какой это отношение не будет зависеть от побочных и дополнительных переменных, Г. Э. может становиться все более обобщенной;

— **контргипотеза** — Г. Э., альтернативная к основному предположению; возникает автоматически;

— *третья конкурирующая* Г. Э. — Г. Э. об отсутствии влияния независимой переменной на зависимую переменную; проверяется только в лабораторном эксперименте (см. **Нуль-гипотеза**);

— **точная** Г. Э. — предположение об “отношении” между единичной независимой переменной и зависимой переменной в лабораторном эксперименте; проверка требует выделения независимой переменной и **очищения ее условий**;

— Г. Э. о *максимальной (или минимальной) величине*—предположение о том, при каком **уровне** независимой переменной зависимая переменная принимает максимальное (или минимальное) значение. Основанный на представлении о двух базисных процессах, оказывающих противоположное действие на зависимую переменную: при достижении определенного (высокого) уровня независимой переменной “негативный” процесс становится сильнее “позитивного”; проверяется только в **многоуровневом** эксперименте;

— Г. Э. об *абсолютных и пропорциональных отношениях*—точное предположение о характере постепенного (количественного) изменения зависимой переменной с постепенным (количественным) изменением независимой переменной (см. **Отношение**); проверяется в многоуровневом эксперименте;

— Г. Э. с *одним отношением* — предположение об отношении между одной независимой и одной зависимой переменными. Для проверки Г. Э. с одним отношением может быть использован и **факторный** эксперимент, но вторая независимая переменная является при этом **контрольной**;

комбинированная Г. Э. — предположение об отношении между определенным сочетанием (комбинацией) двух (или нескольких) независимых переменных, с одной стороны, и зависимой переменной—с другой (см. также **Взаимодействие**); проверяется только в **факторном** эксперименте.

ДАННЫЕ—первоначальные, еще не обработанные результаты эксперимента; зафиксированные в *протоколе*(например, время выполнения задачи, субъективный отчет испытуемого и т. п.). Наиболее важная часть Д. служит материалом для определения **значений зависимой переменной**. См. **Протоколирование, Показатели измеряемые, Способ представления результатов**.

ЗНАЧЕНИЕ (meaning) —единица измерения **зависимой переменной**, конечный результат обработки полученных данных. Каждому из **условий**,

или **уровней, независимой переменной** соответствует определенное Z . Совокупность Z , представлена обычно на таблицах или графиках.

ЗНАЧИМОСТЬ (significance) результатов — статистическая достоверность полученных различий между средними значениями зависимой переменной (при воздействии разных условий независимой переменной), отвечающих экспериментальной гипотезе.

Для повышения внутренней валидности эксперимента проводится проверка Z . — проверка отвержения (или неотвержения) **нуль-гипотезы**. Z . результатов — необходимое (иногда — недостаточное) условие достоверности вывода об исследуемой гипотезе.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ (variability) НЕСИСТЕМАТИЧЕСКАЯ - одно из свойств любой переменной, проявляющееся в непостоянстве ее изменений и приводящее к широкому разбросу экспериментальных данных (ср. “variability” и “variable” - переменная). Основной источник ненадежности эксперимента, нарушения внутренней валидности.

В практических (естественных) индивидуальных экспериментах - это И. Н. побочных переменных с течением времени (см. **Фактор времени**), для усреднения которой применяются способы *первичного контроля* (в частности, увеличение числа проб). В условиях искусственных экспериментов с относительной унификацией побочных факторов И. Н. сокращается, а благодаря возможности предъявить все необходимое число проб за сравнительно короткое время уменьшается и разброс данных. Внутреннюю валидность группового эксперимента может нарушить И. Н. (здесь—изменения, или вариации) индивидуальных различий испытуемых; для контроля следует либо увеличивать количество испытуемых, либо добиваться взаимного соответствия экспериментальной и контрольной групп. Возможность И. Н. необходимо учитывать даже в лабораторных экспериментах, ведь полная стабилизация всех побочных факторов (т. е. проведение идеального эксперимента) неосуществима на практике.

ИСПЫТУЕМЫЙ (subject) — субъект, привлеченный к участию в эксперименте для испытания воздействия независимой переменной. Эксперименты могут быть индивидуальными (здесь—с одним И.) и групповыми. Потенциальными И. являются специально отобранные или имеющиеся в наличии (available) представители изучаемой популяции. Индивидуальные различия И. могут нарушать внутреннюю валидность эксперимента.

ИССЛЕДОВАНИЕ (study) КОРРЕЛЯЦИОННОЕ — исследование соотношения двух (или нескольких) переменных, характеризующих наличные индивидуальные различия людей и их поведения. В отличие от эксперимента, т. е. активного управления состояниями независимой переменной, в И. К. проверяются гипотезы о взаимосвязи уже существующих характеристик. И. К. необходимо также для определения диагностической ценности тестов, намеряющих эти характеристики. И. К. прово-

дятся, как правило, на большом количестве испытуемых, с применением *статистических способов контроля* (для выделения возможных детерминант изучаемых различий используется, в частности, факторный анализ). И. К. разделяют по следующим параметрам: 1) возможность интерпретации одной из переменных в качестве независимой: либо эта переменная предшествует другой во времени (что позволяет высказывать эмпирические предположения об их причинно-следственной связи), либо нет; 2) возможность вычисления коэффициента корреляции (см. **Корреляция**) и 3) цель—либо собственно познавательная, теоретическая, либо чисто прикладная.

КВАДРАТ ЛАТИНСКИЙ — наиболее распространенная схема **кроссиндивидуального многоуровневого** эксперимента, основанная на **позиционном уравнивании** предъявления уровней независимой переменной (см. **Уравнивание позиционное**). “К. Л.” — это набор таких последовательностей уровней независимой переменной, в которых каждый из уровней встречается в каждой позиции только один раз. Схема К. Л.—случайный выбор и использование экспериментатором одного из вариантов этих наборов, когда каждая последовательность уровней предъявляется одному испытуемому (или одной группе). **Способ контроля эффектов** однородного и, главное, неоднородного **переноса** при относительно небольшом числе испытуемых. Возможность возникновения **эффектов ряда** и **центрации** сохраняется;

— **К. сбалансированный** — редуцированный вариант латинского К., в последовательностях которого каждому уровню независимой переменной только один раз непосредственно предшествует каждый из остальных уровней. Позволяет контролировать эффекты неоднородного переноса с несложной статистической обработкой.

КОНТРОЛЬ, СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ (controls) — способы усовершенствования эксперимента, приближающие его к **безупречному**. При обозначении С. К. учитывается, во-первых, та общая или частная цель, которая достигается с их применением, и, во-вторых, — общий или частный фактор, подлежащий К. (т. е. устранению или усреднению). Так, с одной стороны, любые С. К. являются в итоге К. **обобщения** полученных результатов и выводов, а также К. **внутренней** или **внешней валидности**. С другой стороны, они выступают как С. К. основных источников нарушения валидности— **ненадежности** и **смещения**, и порождающих их конкретных факторов (например, **фактора времени**, **фактора задачи**, **индивидуальных различий** испытуемых, **эффектов последовательности** проб, **предубеждений экспериментатора** и др.). Конкретные С. К. приводятся в словаре вместе с описанием этих контролируемых факторов. Для общей характеристики С. К. их можно организовать так.

Во-первых, С. К. могут быть непосредственно связаны с самим типом эксперимента. Некоторые источники нарушения валидности устраняются либо в результате “улучшения” реальности (например, К. систематического смещения и ненадежности

в искусственном и лабораторном экспериментах), либо благодаря другим преимуществам, которые дает каждый новый тип эксперимента. Не случайно поэтому некоторые виды экспериментов автор рассматривает как С. К.: **многоуровневый** эксперимент — К. неполноты независимой переменной и др., **факторный** — К, сопутствующего смещения базисной переменной при проверке гипотез с одним отношением. В **корреляционных исследованиях** оказывается возможным только *статистический* К.

Во-вторых, С. К. побочных и дополнительных влияния, неизбежно возникающих при проведении эксперимента, **является любая экспериментальная схема**. В соответствии с центральным параметром классификации экспериментальных схем — **основанием сравнения** условий (.или уровней) независимой переменной, **выделяют интраиндивидуальный, межгрупповой и кроссиндивидуальный** К. О возможностях применения конкретных экспериментальных схем для К. внутренней валидности см. **Последовательность, Стратегия построения групп, Распределение, Отбор, Уравнивание позиционное** и др. Нужно добавить, что для К. **сопутствующего смещения** в лабораторных экспериментах требуются специальные схемы, не входящие в основную классификацию. С. К. внешней валидности, связанные с решением проблем **соответствия** привлекаемых переменных, приведены в табл. 1.

И наконец, существуют универсальные меры по К. побочных факторов, не зависящие от типа эксперимента и применяемых экспериментальных схем и названные поэтому С. *первичного* К. Они могут быть общими, например, выбор адекватного количества, проб, испытуемых, уровней независимой переменной, и частными — подбор задач, предварительные меры по распределению испытуемых и т. п. Сюда же относятся и сами условия проведения любого эксперимента (см. **Планирование действий, Протоколирование**), а также строгое соблюдение экспериментальных процедур.

КОРРЕЛЯЦИЯ — реально наблюдаемый факт, пример взаимосвязи того или иного **состояния независимой переменной** с определенным **значением зависимой переменной**. Без наличия в использовании *плана* эксперимента исследователь может получить только отдельные К., не позволяющие проверить гипотезу. В тех случаях, когда управлять независимой переменной невозможно, привлекается *корреляционный подход*, т. е. установление статистического соотношения исследуемых переменных на большом числе испытуемых (см. **Исследование корреляционное**). Если распределение полученных значений каждой из этих переменных имеет куполообразную форму, то можно вычислить *коэффициент* К. между ними. Коэффициент К. используется также для проверки надежности экспериментальных результатов, валидности тестов.

ЛИНИЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ — линия на *диаграмме разброса* данных, полученных в **корреляционном исследовании** двух переменных (например, при апробации нового теста: ось абсцисс—тестовые оценки, ось ординат—оценки диагностируемых различий). Л. П. соединяет средние оценки исследуемой

переменной и тем самым позволяет в дальнейшем предсказывать ее значения по тестовым оценкам. Достоверность предсказания определяется величиной *коэффициента корреляции* переменных, которая и задает угол наклона L . П. (от нуля — горизонтальная линия — до единицы — 45°).

МЕТОДИКА (method) — совокупность конкретных операций, процедур проведения эксперимента. Одним из условий достижения **внутренней валидности** является *точность (precision)* соблюдения М. При проведении лабораторных экспериментов особо обсуждается вопрос о соответствии компонентов М. теоретическим понятиям, привлекаемым для определения независимой переменной (например, может ли резкий звук зуммера расцениваться как “наказание” и т. п.) (см. **Операциональная валидность**). М. подробно излагается в соответствующем разделе *экспериментального отчета*.

НЕНАДЕЖНОСТЬ (unreliability) — одно из основных нарушений внутренней **валидности** эксперимента. Источником Н. является, главным образом **несистематическая изменчивость** побочных переменных, прежде всего **фактора времени** (в индивидуальном эксперименте) и **индивидуальных различий** испытуемых (в групповом), а также *нестабильность* всех привлекаемых переменных, Н. экспериментальных данных означает, что при каждом новом повторении эксперимента результаты оказываются иными. Аналогично оценивается надежность (или Н.) тестов в **корреляционных исследованиях**: при каждом новом испытании одни и те же испытуемые должны получать одни и те же оценки. Способами обеспечения *надежности* результатов является увеличение числа проб и испытуемых (эталон — **бесконечный эксперимент**), выбор адекватных **измеряемых показателей** изучаемого поведения, искусственная стабилизация побочных факторов и др. Одна из форм Н. — *неполнота* независимой переменной, преодолеваемая с помощью введения большого числа **уровней** в **многоуровневом** эксперименте.

НУЛЬ-ГИПОТЕЗА — гипотеза об отсутствии различия между условиями независимой переменной (по их действию на зависимую переменную). Проверка Н.Г. возможна только в **лабораторном** эксперименте и необходима для установления статистической **значимости** экспериментальных результатов. Вероятности отвержения и неотвержения Н.-Г. задаются **альфа-** и **бета-уровнями** (см. также **Вывод статистический**).

ОБОБЩЕНИЕ (generalization) — главная цель любого эксперимента: на основании ограниченного числа полученных **данных** сделать выводы, *распространяющиеся* на более широкую область практики. В **практических индивидуальных** экспериментах О. совершается так же, как и в жизни, — это общее заключение на, основании ограниченного числа опытов, справедливое только для данного конкретного испытуемого. Возможность О. результатах связана с **репрезентативностью** эксперимента и его **валидностью** и зависит от контроля побочных факторов (**внутренняя валидность**) и от **соответствия** (и полноты представленно-

сти) **дополнительных** переменных в эксперименте. Выделяют О. экспериментальных результатов на; изучаемую реальную ситуацию (**искусственный** эксперимент), на других представителей популяции (**групповой** эксперимент), распространение теоретических представлений (**лабораторный** эксперимент). Для контроля О. привлекают также новые уровни дополнительной переменной в **факторном** эксперименте. Наиболее широкое О. исследуемой **гипотезы** требует проведения целого ряда экспериментов при разных уровнях дополнительных переменных.

ОСНОВАНИЕ СРАВНЕНИЯ — первый и определяющий параметр классификации экспериментальных схем. Выделяются три глобальных типа О. С. между **условиями независимой переменной**, необходимого для проверки **экспериментальной гипотезы**; *интраиндивидуальное* (*within-subject*), *межгрупповое* (*between-groups*) и *кроссиндивидуальное* (*across-subject*). В, первом случае сравнение данных, полученных при предъявлении исследуемых условий, проводится по каждому испытуемому. Во втором случае условия сравниваются по данным соответствующих (экспериментальной и контрольной) групп испытуемых. А в третьем — для получения средних оценок каждого из сравниваемых условий (здесь — **уровней**) необходимы данные всех участников эксперимента, т. е. подсчет проходит по всем испытуемым. Интраиндивидуальными, межгрупповыми и кроссиндивидуальными называют **экспериментальные схемы**, а также сами типы эксперимента и используемые в них **способы контроля**.

ОТБОР (selection) — способ привлечения испытуемых, позволяющий обеспечить представленность изучаемой **популяции** и тем самым — высокую внешнюю валидность межгруппового эксперимента. Для О. испытуемых используются две из основных **стратегий построения групп**, т. е. две эффективные **схемы межгруппового сравнения** — *случайный О. групп* и *случайный О. групп с предварительным выделением слоев* (или *случайный послойный О.*). Последняя схема (при условии адекватности принципа выделения слоев изучаемой деятельности) позволяет достичь более высокой внешней валидности при одинаковом числе испытуемых. В указанных схемах. О. сочетается с **распределением** испытуемых по группам, поэтому они обеспечивают не только внешнюю, но — автоматически и высокую **внутреннюю** валидность (см. **Распределение**).

ОТНОШЕНИЕ между независимой и зависимой переменными — центральная составная часть **экспериментальной гипотезы**. С достоверностью полученного О. связана **внутренняя валидность** эксперимента. В **многоуровневом** эксперименте становится возможным проверить **точные** гипотезы об определенном типе количественных О. — абсолютных и пропорциональных, и выражать их в виде математической зависимости. Существуют при типа О. между независимой и зависимой переменными:

— **абсолютно-абсолютное** *O.*: равные абсолютные изменения независимой переменной связаны с равными абсолютными изменениями зависимой переменной (математически — линейная зависимость);

— **относительно-абсолютное** *O.*: равные относительные изменения независимой переменной связаны с равными абсолютными изменениями зависимой переменной (логарифмическая зависимость);

— **относительно-относительное** *O.*: равные относительные изменения независимой переменной связаны с равными относительными изменениями зависимой переменной (степенная зависимость).

Количество входящих в гипотезу *O.* определяет ее вид: различают гипотезы с *одним O.* и **комбинированные**.

ОЧИЩЕНИЕ (purifying) условий — отделение условий независимой переменной от сопутствующих их предъявлению, но не входящих в экспериментальную гипотезу влияний, достигаемое с помощью специальных методических процедур в лабораторном эксперименте. *O.* условий необходимо для проверки **точных** экспериментальных гипотез (см. также **Выделение** независимой переменной).

ПЕРЕМЕННАЯ (variable) - основной термин словаря экспериментатора: любая реальность, которая может изменяться, и это изменение проявляется и фиксируется в эксперименте;

— **независимая П.** (или **фактор**) — *П.*, изменяемая экспериментатором; включает в себя два или несколько **состояний (условий)** или **уровней**;

— **зависимая П.**—*П.*, изменяющаяся при действии независимой *П.*, принимая различные **значения**;

— **побочная П.** — *П.* (или **фактор**), порождающая **ненадежность** или **систематическое смещение**; совокупностями побочных *П.* являются, например, **фактор времени** (см.), **фактор задачи** (см.), **индивидуальные различия** испытуемых (или **субъективный фактор**)(см.);

— **дополнительная П.** — одна из составных частей **экспериментальной гипотезы**; для адекватной проверки частной экспериментальной гипотезы необходимо, чтобы **уровень** дополнительной *П.* соответствовал ее уровню в изучаемой реальности, а для проверки общей экспериментальной гипотезы — проведение экспериментов при разных уровнях дополнительной *П.*;

— **ключевая П.**—дополнительная *П.*, наиболее важная для проверки экспериментальной гипотезы и ее обобщения

— **единичная (unitary)** независимая *П.* - независимая *П.* в лабораторном эксперименте (см. **Выделение** независимой *П.*);

— **вторичная П.**—любая П., привлекаемая в лабораторном эксперименте для **контроля** действия *первичной* (независимой) П.;

— **расширенная (wider) П.**—результат введения **нового условия** независимой П. для **контроля сопутствующего смещения**;

— **качественная (qualitative, ungraded) П.** — независимая П., **условия состояния**) которой отличаются друг от друга качественным образом;

— **количественная (quantitative, graded)** — независимая П., различия между уровнями которой можно количественно измерить; привлекается “**многоуровневом** эксперименте”;

— **базисная (underlying, “лежащая в основе”) П.** — П., на которую (и только на нее), согласно теоретическим предположениям, оказывает свое действие независимая П.; точное определение результата этого действия требует проведения **факторного** эксперимента;

— **контрольная П.** — одна из дополнительных П., ставшая второй независимой П. в факторном эксперименте, проведенном для **контроля сопутствующего смещения** базисной П. или **обобщения** результатов.

ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕЙСТВИИ (planned manipulation — “запланированная манипуляция”) эксперимента — первое необходимое условие его проведения, возможность самостоятельного управления **независимой переменной**. На практике — заранее составленный план предъявления **условий или уровней**, независимой переменной, т. е. экспериментальная схема.

ПОКАЗАТЕЛИ ИЗМЕРЯЕМЫЕ (assessment) — количественная характеристика деятельности испытуемого в эксперименте, материал для определения **значений зависимой переменной**. Адекватный выбор П. И. повышает **надежность** и тем самым **внутреннюю валидность** эксперимента: чем больше отдельных реакций или действий испытуемого характеризуется одним П. И., тем меньше **несистематическая изменчивость** получаемых результатов. От степени **соответствия** П. И. изучаемой реальной деятельности испытуемого зависит **внешняя валидность**.

ПОПУЛЯЦИЯ — контингент *потенциальных испытуемых*, объединенных общей возрастной, профессиональной или другой принадлежностью, изучаемый в экспериментальном исследовании. Распространение экспериментальных результатов на П. (**обобщение**) — основное преимущество эксперимента с привлечением большого числа испытуемых. Необходимым условием такого эксперимента является **представленность** П. исследуемой **выборкой** испытуемых, достигаемая с помощью их правильного **отбора**.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ (order) — порядок предъявления испытуемым **условий (или уровней) независимой переменной** в экспериментах,

проводимых по **индивидуальным схемам**. С последовательным характером предъявления проб связаны **эффекты П.** (в частности, **эффекты переноса**). Выделяют три типа П., которым соответствуют основные схемы **интраиндивидуального** эксперимента:

— **схема случайной П.** — предъявление испытуемому условий (или уровней) независимой переменной в случайном порядке. Эффективный способ интраиндивидуального **контроля факторов времени**. Для использования схемы (я повышения надежности) требуется большое количество проб. **Систематическое смещение** практически устраняется (за счет усреднения эффектов переноса), кроме случаев асимметричного взаимовлияния предъявляемых условий. Случайная П. применяется также для распределения экспериментальных задач по разным условиям независимой переменной;

— **схема регулярного чередования** — поочередное предъявление испытуемому двух условий независимой переменной; способ интраиндивидуального контроля факторов времени. При достаточно большом количестве проб повышается надежность эксперимента, усредняются эффекты однородного, симметричного и неоднородного переноса. Регулярный характер предъявления условий не позволяет устранить ряд источников систематического смещения: **предубеждения экспериментатора**, асимметричные взаимовлияния условий независимой переменной, а также последствия периодических событий, происходящих (по объективным причинам) во время предъявления одного из этих условий;

— **схема позиционно уравненной (counterbalanced) П.** — П. предъявления условий (или уровней) независимой переменной, в которой позиции (номера) каждого из них составляют в среднем равные числа. Применяется при относительно небольшом количестве проб (или *блоков* проб). Эффективна как способ контроля факторов времени, если его изменения линейны, а также однородных и асимметричных влияний П. В случаях неоднородного и асимметричного переноса схема не обеспечивает контроля систематического смещения. Возможность усреднения последних видов эффектов П. проб возникает при использовании **позиционного уравнивания** для сразу нескольких П. уровней в **кросс-индивидуальных** экспериментах (см. **Уравнивание позиционное**).

ПРЕДУБЕЖДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАТОРА (experimenter bias) — один из источников **систематического смещения**, оказывающий побочное благоприятное (или неблагоприятное) влияние на действие одного из **условий независимой переменной**. П. Э. (в отношении этого условия) могут передаваться испытуемым и влиять на их деятельность в эксперименте, приводить к необъективности учета экспериментальных **данных** и т. п. **Способы контроля П. Э.** связаны с повышением точности соблюдения экспериментальных процедур (в частности, с применением автоматических устройств). Если снятие **показателей** необходимо включает субъективный элемент, то используется **схема случайной последовательности** предъявления условий, привле-

каются методы экспертных оценок и т. п. Эффективным средством устранения П. Э. (и испытуемых) является постепенное и точно фиксируемое изменение независимой переменной в **многоуровневом** эксперименте. П. Э. и испытуемых—основные (и трудноконтролируемые) побочные переменные в **корреляционных исследованиях**. В специальной литературе термин “*bias*” часто переводится буквально — “*байес*”, причем выделяются его различные виды, каждый из которых представляет собой побочное систематическое влияние.

ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ (**documentation** — “*подтверждение документами*”) — второе необходимое условие проведения эксперимента. П. плана эксперимента и хода его проведения обеспечивает полный учет **данных** для составления *экспериментального отчета*.

ПРОЦЕСС БАЗИСНЫЙ — составная часть представления комплексной **зависимой переменной**, входящей в теоретическую модель, которая позволяет интерпретировать результаты эксперимента. Такие модели служат для постановки **точных экспериментальных гипотез** о механизмах изучаемого поведения. Например, модели о взаимодействии двух П. Б., на каждый из которых независимая переменная оказывает различное воздействие, являются источником гипотез о *максимальной (или минимальной) величине* (см.). При проведении эксперимента П. Б. соответствует **базисная переменная** и от адекватности этого **соответствия** зависит его внутренняя **валидность**.

РАЗЛИЧИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ (**subjectvariable** — “*субъективная переменная*”, или фактор) испытуемых—основной источник **ненадежности** (и тем самым—нарушения **внутренней валидности**) в групповом эксперименте. Испытуемые могут различаться как по известным *признакам* (.возраст, пол и т. д.), так и по трудноконтролируемым. Усреднение Р. И. испытуемых экспериментальной и контрольной групп достигается с помощью различных **схем межгруппового сравнения** (см. **Распределение, Отбор**). Как в экспериментальных, так и **корреляционных исследованиях** построению групп может предшествовать выявление (и точное определение) Р. И., важных для изучаемого поведения, с помощью *предварительных проверок*, (см. **Стратегия построения групп**).

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ (**assigning**) — способ организации экспериментальных групп из *имеющихся в наличии испытуемых*—либо *специально привлеченных* (“*captive*”, “*заложников*”), либо *добровольных* участников эксперимента. В соответствии со **стратегиями**, применяемыми для Р. испытуемых по группам выделяют три эффективные **схемы межгруппового сравнения**: *случайное Р. групп, попарное Р. групп и случайное Р. групп с предварительным выделением слоев (или послойное случайное Р.)*. Если признаки *подбора пар* и *выделения слоев* тесно связаны с изучаемой деятельностью, то отвечающие им схемы обеспечивают более высокую **внутреннюю валидность** по сравнению со случайным Р. при одинаковом числе испытуемых.

Достижение же **внешней** валидности эксперимента зависит не только от **Р. выборки испытуемых**; но и от их правильного **отбора**.

РЕЗУЛЬТАТ ДЕЙСТВИЯ ОСНОВНОЙ (main effect) — количественно выраженная сила воздействия **независимой переменной** на **зависимую (базисную)** переменную. Вычисляется как разность средних значений зависимой переменной, полученных при воздействии разных **уровней** второй независимой переменной в **факторном** эксперименте. Для полноценного анализа полученных данных необходимо учитывать не только основные Р. Д. привлекаемых независимых переменных, но и **взаимодействие** между этими переменными;

— **простой Р. Д.**—Р, Д. независимой переменной, не связанный с влиянием дополнительных факторов (альтернатива—действие *комбинации* нескольких независимых переменных). Определение простого Р. Д. требует проведения факторных экспериментов при разных уровнях дополнительных переменных.

РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ эксперимента — степень приближения реального эксперимента (или конкретной **экспериментальной схемы**) к одному из видов **безупречного** эксперимента. Поскольку реальный эксперимент в принципе не может быть безупречным, постольку оценка Р, каждого данного эксперимента, (или схемы) проводится обычно путем сравнения его с другим аналогичным экспериментом (или схемой) по отношению к одному из видов безупречного эксперимента, который служит *образцом* для сравнения.

Репрезентативность выборки испытуемых—степень адекватности отражения свойств и характеристик изучаемой **популяции** в **выборке** испытуемых, привлеченных для **эксперимента**. Высокая Р. выборки означает высокую *представленность* популяции, то и другое достигается с помощью правильного отбора испытуемых. Термин “Р.” (здесь — “соответствие”) используется также по отношению к конкретному испытуемому, а иногда — к условиям проведения эксперимента.

Буквальный перевод термина “*representativeness*” принят в специальной литературе. Однако при переводе однокоренных слов мы сочли более удобным русский вариант: “*to represent*” — “*представлять*”. непосредственно передающий содержание. При чтении учебного текста это позволит избежать трудностей в понимании таких терминов, как “представленность” (ср. “репрезентированность”), “представитель” (ср. “репрезентант”) и т. п.

СМЕШЕНИЕ (confounding) СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ—второй основной источник нарушения **внутренней валидности**.

С. С. связано с тем фактом, что действие **независимой переменной** сопровождается целым рядом других переменных, которые могут систематически различаться при предъявлении разных **условий** независимой переменной, и тем самым оказывать на действие одного из них благоприятное

(или неблагоприятное) влияние. Предъявить же эти условия одновременно невозможно, и поэтому иногда С. С. называют “*процедурным*”.

Факторы, порождающие С. С., можно разделить на три группы. Во-первых, это различия **уровней** необходимых **дополнительных** переменных: **факторов задачи**, **индивидуальных различий** испытуемых и т. п. Во-вторых, периодические или долговременные изменения **побочных** факторов, входящих в состав **факторов времени** (например, изменение погодных условий, периодическая регулировка экспериментальной аппаратуры и т.д.). И наконец, различия взаимных влияний самих условий независимой переменной, приводящие (в **индивидуальных** экспериментах) к **эффектам последовательности**.

Совокупность **способов контроля** С. С. можно описать следующим образом. Во-первых, с усовершенствованием экспериментов Появляется возможность полного устранения некоторых (но не всех) источников С. С. Так, в **искусственном** эксперименте унифицируется ряд важных дополнительных переменных, в **групповом** — устраняются факторы задачи и эффекты последовательности, в **многоуровневом** — предубежденность испытуемых. Во-вторых, для усреднения результатов неустраняемых влияний применяются различные **экспериментальные** **схемы**. В **интраиндивидуальных** экспериментах, где таких влияний больше всего, наиболее эффективной является **схема случайной последовательности** (и это понятно, ведь остальные последовательности — систематичны): только она позволяет усреднить эффекты неоднородного (и отчасти — асимметричного) переноса, снять влияния предубеждений экспериментатора и т. п. **Схемы межгруппового сравнения** позволяют достичь **соответствия** групп по индивидуальным различиям испытуемых. Кроме того, привлекаются меры для контроля отдельных факторов: подбор и распределение экспериментальных задач, применение косвенных инструкций и т. д.

В специальной литературе термин “*confounding*” иногда переводят как “*смешивание*”. Предложенный нами вариант выбран не только в силу чуть лучшего звучания по-русски. Ведь постоянное взаимное сопровождение, т. е. смешивание основной и дополнительной переменных происходит в реальности (где, собственно, нет никаких проблем контроля С. С.), а экспериментатор имеет дело с уже совершившимся событием — фактом С., последствия которого ему нужно предусмотреть, устранить или усреднить, т. е. проконтролировать.

СМЕШЕНИЕ СОПУТСТВУЮЩЕЕ (assoative confounding) — источник нарушения **внутренней валидности**, возникающий с необходимостью оперировать **единичными** переменными для проверки **точных экспериментальных гипотез**. Напрямую это оказывается невозможным даже в лабораторном эксперименте, где **независимая переменная** освобождена от побочных влияний: предъявление **активного условия** независимой переменной

(например, рассечение свода) необходимо (дословно — “ассоциативно”) связано с воздействием, не входящим в экспериментальную гипотезу (оперирование животного). По характеру этой связи различаются два вида С. С.— **искусственное** и **естественное**. С. С. неустранимо, его последствия можно только усреднить. Проблема контроля С. С. возникает также в отношении зависимой (точнее, **базисной**) переменной, когда для проверки теоретической модели требуется точно определить **результат действия** независимой переменной (а результат, свидетельствующий, например, о нарушении памяти, может быть приписан нарушению восприятия). Кроме того, вопросы С. С. являются важными для **теоретических корреляционных исследований**, где необходимо различать возможные детерминанты полученных результатов (например, порядок рождения детей, величина семьи, социальное происхождение родителей и т. д.);

— **искусственное (artifactual) С.**—сопутствующее С. независимой или базисной переменной в лабораторном эксперименте, вызванное своеобразием условий и процедур его проведения. Для **контроля** искусственного С. **независимой** переменной (например, введение лекарства — факт инъекции) контрольной группе испытуемых предъявляется не просто **пассивное** условие этой переменной (отсутствие инъекции), но специальное **контрольное условие** (инъекция без лекарства), и, таким образом, при сравнении результатов экспериментальной и контрольной групп воздействия сопутствующего влияния усредняется. Контроль искусственного С. **базисной** переменной (например, нарушения узнавания у животных, требующего для своего исследования привлечения задач на запоминание по ассоциации) возможен только в **факторном** эксперименте: используется вторая, **контрольная переменная** (объекты, не получающие подкрепления либо предъявляются, либо нет), при **активном** условии которой воздействие испытывает только сопутствующая переменная, а при **пассивном** — и сопутствующая, и базисная;

— **естественное (natural) С.** — натуральная, не зависящая от методических процедур связь независимой (или базисной) и сопутствующей ей переменных, не позволяющая проверить точную гипотезу в лабораторном эксперименте (например, плач ребенка может быть вызван тем, что из комнаты вышла мать, или же тем, что он просто остался один). **Способ контроля** естественного С. **независимой** переменной аналогичен введению **контрольного условия**, используется **расширенная** переменная (уход человека): при одном из ее условий (уход матери) сопутствующая переменная смешивается с основной, а при другом (уход ассистента) — нет; при сравнении этих двух условий воздействие сопутствующей переменной можно “вынести за скобки”. Естественное С. **базисной** переменной (например, связь памяти с восприятием) контролируется так же, как и искусственное — привлекается **контрольная переменная** (здесь — интервал отсрочки выполнения тестовой задачи): “чистое” воздействие основной независимой переменной (рассечение свода) на базисную (нарушение памяти) определяется как

разность ее воздействий при одном из условия контрольной переменной (длинная отсрочка), затрагивающем и базисную, и сопутствующую переменные (память и восприятие), и при другом (короткая отсрочки), затрагивающем только сопутствующую (восприятие).

СООТВЕТСТВИЕ (appropriateness) — степень адекватности отражения изучаемой реальности или теоретического представления о ней в проводимом эксперименте. Проблемы С. связаны с обеспечением **внешней валидности** (и ее безупречный образец не случайно назван **экспериментом полного С.**), они возникают в отношении всех составных частей **экспериментальной гипотезы: независимой, зависимой и уровней дополнительных переменных**. Контроль С. обычно представляет собой анализ (предварительный или констатирующий) всех последствий изменения реальности в наличной экспериментальной ситуации. Так, при интерпретации результатов **искусственных экспериментов** рассматриваются главным образом вопросы о С. значений зависимой переменной, а также уровней **ключевых** и других дополнительных переменных (например, анализ *действий* испытуемого, выполняемых *одновременно с задачей, снятия напряженности и сжатия (compression) проб во времени*). Проблемы С., возникающие в основных видах эксперимента, а также способы контроля и обобщения результатов приведены в табл. 1.

СОСТОЯНИЕ, или УСЛОВИЕ (treatment) — форма предъявления **независимой переменной**. Независимая переменная имеет обычно два или несколько С. (например, два метода заучивания фортепьянных пьес — целостный и частичный), причем С. всегда различается качественно. Содержание термина “*treatment*” в данном контексте, т. е. “*форма, или способ, предъявления, действия*”, трудно передать на русский язык одним словом. Выбор термина “С.” связан, прежде всего, с конкретной спецификой первых экспериментов в книге (скажем, использование и неиспользование наушников). Среди возможных его синонимов автор указывает термин “У.” (*condition*), и именно он оказывается удобным для описания большинства приводимых экспериментов. Поэтому термин “С.” встречается главным образом в первой главе, а далее заменяется более нейтральным — “У.”.

СПОСОБ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, или результатов (combining the assessments) — способ количественной обработки **измеряемых показателей** поведения испытуемого в эксперименте, применение которого окончательно определяет конкретный вид **зависимой переменной**. Итоги применения С. П. (или обработки) данных — **значения** зависимой переменной — представляются обычно в таблицах или на графиках.

СТРАТЕГИЯ ПОСТРОЕНИЯ (constructing) ГРУПП — адекватный способ организации испытуемых для участия в групповом эксперименте, позволяющий усреднить их **индивидуальные различия** в различных группах (**внутренняя валидность**) и адекватно - представить изучае-

мую популяцию (**внешняя валидность**). Выделяют три основных С. П. Г.—случайную (random, или randomization, “рандомизация”), **попарную** (matching, “подбор пар”) и **случайную с предварительным выделением слоев** (stratified random) (комбинация первых двух). Каждая из них применяется для **распределения** испытуемых по группам, а первая и третья — для отбора испытуемых из популяции. Это дает пять эффективных схем — **схем межгруппового сравнения**. Отсутствие специальной С. П. Г.. т. е. *использование реально существующих* (existing) групп, является неудачной схемой, неизбежно порождает **систематическое смешение** независимой переменной с индивидуальными различиями испытуемых. Для достижения внутренней валидности в **лабораторных** экспериментах (в том числе — с небольшим количеством испытуемых) применяются следующие С. П. Г.:

- 1) *предварительные меры*—случайное распределение или отбор;
- 2) *серийное решение*—достижение соответствия групп по ходу эксперимента (в частности, с помощью предварительной проверки испытуемых по значимым характеристикам) и
- 3) *использование максимально сходных индивидов* (например, животных одного помета).

Попарная С. и выделение слоев (stratification, “стратификация”) используются также как **способы контроля в корреляционных исследованиях**: это *С. попарного подбора испытуемых* (в разные группы) и построение *однородных подгрупп*, т. е. подбор пар или групп таких испытуемых, которые уравнены между собой по всем переменным, кроме интересующей исследователя.

СХЕМА (design) ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ—определенный план предъявления испытуемым (или их группам) разных **условий независимой переменной** для адекватной проверки **экспериментальной гипотезы**. С. Э. классифицируются по трем основным параметрам:

- 1) **основание сравнения** условий (или уровней):
- 2) **тип** изменения и
- 3) **число независимых переменных**.

— **интраиндивидуальная С. Э.** — предъявление одному (или нескольким — группе) испытуемому всех исследуемых условий независимой переменной. Используется главным образом в **практических** индивидуальных экспериментах (и поэтому иногда называется просто **С. индивидуальноэксперимента**). Различаются по используемым последовательностям предъявления условий:

- 1) **С. случайной последовательности**;

2) С. регулярного чередования;

3) С. позиционно уравненной последовательности.

— **межгрупповая С. Э.**—предъявление каждого из исследуемых условий независимой переменной разным группам испытуемых. Сочетание двух типов набора испытуемых (**распределение** по группам и **отбор** из популяции) с тремя стратегиями построения групп дает пять возможных С. межгрупповых сравнений:

1) случайное распределение групп;

2) попарное распределение групп;

3) случайное распределение групп с выделением слоев;

4) случайный отбор, групп;

5) случайный отбор групп с выделением слоев (см. табл. 4);

— **кроссиндивидуальная С. Э.** — предъявление каждому из испытуемых — (или их групп) всех исследуемых уровней независимой переменной в определенной последовательности, причем позиции каждого уровня в наборе этих последовательностей — численно уравнены. Применяется как наиболее оптимальная в **лабораторных многоуровневых** экспериментах. В соответствии с различными вариантами позиционного уравнивания выделяют:

1) реверсивное (обратное) уравнивание,

2) полное уравнивание,

3) латинский и

4) сбалансированный квадрат;

— С. Э., связанные с разными типами независимой переменной легко различить по используемой терминологии: условия—для *качественного* а уровни—для *количественного* типа:

— **факторная С. Э.**—С. эксперимента с двумя или несколькими независимыми переменными. Применяется для проварки гипотез с *одним отношением*, обеспечивая контроль **сопутствующего смещения** базисной переменной и **обобщения** результатов, и для проверки **комбинированных** гипотез;

— **гомогенная С. Э.**—С. факторного эксперимента с одинаковыми основаниями сравнения и типами изменения все привлекаемых независимых переменных. Примеры гомогенных С. Э. даны в табл. 8.2;

— **гетерогенная С. Э.**—то же при разнородности оснований сравнения и типов изменения независимых переменных.

С. Э. иногда называют также особые способы контроля (например, контроль обоих видов .сопутствующего смещения).

ТИП (gradiation) независимой переменной — характер ее изменения, один из параметров классификации **экспериментальных схем**. Два Т. независимой переменной — *качественный и количественный* — характеризуют различия между ее **условиями** (в первом случае) или **уровнями** (во втором). Использование переменных количественного Т. позволяет вводить метрические шкалы и проверять **точные экспериментальные гипотезы** в **многоуровневых** экспериментах.

УЛУЧШЕНИЕ (improvement) (в узком смысле) —изменение /или имитация) реальности при проведении **практического** эксперимента с целью повышения его **внутренней валидности**. Так, “У.” реального мира в **искусственных** экспериментах позволяет устранить **систематическое смещение** и повысить надежность результатов за счет увеличения количества проб и сокращения несистематической изменчивости. В более широком смысле термин “improvement ” переводится как **преимущество** каждого более совершенного типа **эксперимента**. Такими преимуществами являются, во-первых, возможность проверки новых **экспериментальных гипотез** и их более широкого **обобщения** и, во-вторых, контроль (и даже устранение) ряда источников нарушения внутренней валидности (см. табл. 2). Необходимо помнить, что практически каждое У. реальности (т. е. удаление от нее) порождает новые проблемы обеспечения **внешней валидности, соответствия** реальности (см. Табл.1)

УРАВНИВАНИЕ ПОЗИЦИОННОЕ (counterbalancing) —достижение численного равенства средних позиций каждого из **условий** (или **уровней**) **независимой переменной** в **последовательности** (или наборе последовательностей) их предъявления. У. П. применяется в **индивидуальных** экспериментах для **контроля эффектов** последовательности проб. Схема позиционно уравненной последовательности— одна из схем **интраиндивидуального** эксперимента (см. **Последовательность**). В **многоуровневых** экспериментах, где (использование этой схемы требует слишком много времени (а **межгрупповой** — слишком большого числа испытуемых), применяется У. П. по определенному набору последовательностей уровней,, каждая из которых предъявляется одному испытуемому (или одной группе). Таких схем У. П., или **кросс-индивидуальных** схем — несколько:

— **реверсивное (обратное) У. (П.)** — предъявление двух последовательностей уровней —прямой и обратной — двум разным испытуемым (или их группам); позволяет контролировать **эффекты однородного переноса**;

— **полное У. (П.)**.—использование всех возможных вариантов последовательностей уровней с предъявлением каждой из них одному испытуемому (или одной группе); обеспечивают контроль эффек-

тов *неоднородного* переноса, поскольку каждый уровень оказывается в каждой позиции одинаковое число раз; используется крайне редко из-за необходимости привлекать большое количество испытуемых;

— латинский квадрат (см. Квадрат латинский);

— сбалансированный квадрат (см. К. сбалансированный).

УРОВЕНЬ (level) — форма предъявления, или способ действия *независимой переменной количественного типа*. Привлечение большого количества *У.* в **многоуровневом** эксперименте позволяет преодолеть *неполноту* независимой переменной. Термин “У.” используется также применительно к разным способам действия **побочных** и **дополнительных** переменных. Определенный *У.* дополнительной переменной — необходимая составная часть **экспериментальной гипотезы**.

В данном случае различия между *У.* являются, как правило, не количественными, а *качественными* (например, разные типы музыкальных пьес). Соответствие *У.* дополнительных переменных — главное условие достижения **внешней валидности**, а проведение экспериментов на разных *У.* этих переменных обеспечивает возможность широкого обобщения результатов. При **контроле сопутствующего смещения** в **факторном** эксперименте выделяют **активный** (т. е. *У.* действия) и **пассивный** *У.*, (а также более и менее активные *У.*).

— **альфа** (α)-*У.* — вероятность появления случайного события (например, определенного значения зависимой переменной), при которой **нуль-гипотеза** отвергается. α -*у.* иногда называют уровнем значимости статистического критерия, используемого для проверки **экспериментальной гипотезы**. Так, в гл. 6 приводятся примеры проверки гипотез с помощью α -критерия при α -*у.*, равных 0,05 и 0,01. С уменьшением величины α -*у.* повышается строгость проверки исследуемого отношения между независимой и зависимой переменными, т. е. понижается риск ошибочного отвержения нуль-гипотезы (ошибки 1 типа);

— **бета** (β)-*У.* — вероятность появления определенных значений зависимой переменной, свидетельствующих о наличии ее связи с воздействием независимой переменной, при которой **нуль-гипотеза** не отвергается. Величину, равную $1 - \beta$, называют мощностью используемого статистического критерия. При обработке результатов следует учитывать связь между α - и β -*у.*: уменьшение α -*у.* приводит к снижению мощности критерия, т. е. к увеличению *риска* ошибочного неотвержения нуль-гипотезы (ошибки 2 типа). Выбор величин α - и β -*у.* должен быть адекватным общей задаче эксперимента.

УСЛОВИЕ: а) (**treatment**) — см. **Состояние**, или **Условие**; б) *У.* (**condition**) **контрольное** — способ контроля сопутствующего смещения **независи-**

мой переменной. Введение *У. К.* на специальной группе испытуемых позволяет в итоге достичь постоянного уровня сопутствующей переменной и тем самым “очистить” активное *У.* независимой переменной. В данном случае (к счастью, он — единственный) термины “*condition*” и “*treatment*” приходится различать по контексту (контрольное *У.* и *У.* независимой переменной). Впрочем, идентичность русского перевода этих терминов не столь опасна: так, при контроле **сопутствующего смещения базисной** переменной новое, специально введенное *У.* (*condition*) становится одним из *У.* (*treatment*) второй независимой (**контрольной**) переменной. Добавим, что как в оригинале, так и при переводе “*У.*” используется и как просто слово языка, не получая терминологического смысла (например, “погодные *У.*” или “*У.* проведения эксперимента”).

ФАКТОР — любая реальность, влияющая на поведение испытуемого в эксперименте. Термин “Ф.” содержательно близок термину “**переменная**” и использовал как его синоним при описании факторных экспериментов и для обозначения ряда **побочных** переменных — **Ф. времени, Ф. задачи, субъективного Ф.:**

— **ф. времени (timevariable)** — условное обозначение для совокупности Ф., оказывающих побочное влияние на результаты эксперимента (**значения зависимой переменной**) и связанных с изменениями, которые происходят с течением времени. К *изменениям во времени* автор относит, во-первых, известные побочные Ф., которые при правильном планировании эксперимента можно произвольно сохранять *постоянными* по своему **уровню** (например, время дня, погодные условия), и, во-вторых, различные виды *нестабильности* во времени **побочных, независимых и зависимых** переменных (причем сюда относятся изменения я в поведении испытуемого, и в **измеряемых показателях**). Нестабильность во времени трудно устранить непосредственно, необходимы **способы первичного контроля, применение экспериментальных схем** (здесь—**интраиндивидуальных**). Один из основных Ф., порождающих **несистематическую изменчивость и ненадежность** результатов, особо опасен для естественных и долговременных экспериментов;

— **Ф. задачи (taskvariable)** — совокупность побочных влияний на результаты эксперимента, связанных с различием экспериментальных *задач*, которые предъявляются испытуемым при разных условиях независимой переменной. Эти влияния (различия) усредняются с помощью правильного подбора задач. В большинстве индивидуальных практических экспериментов Ф. задачи входит в состав Ф. времени; применение **межгрупповых** схем позволяет полностью устранить его;

— **субъективный Ф. (subject variable)** (см. **Различия индивидуальные**).

ЭКСПЕРИМЕНТ—проведение исследования в условиях заранее запланированного (в частности, специально созданного) измерения реальности с целью

получить результаты, которые можно обобщить: средство проверки **экспериментальной гипотезы**. Э. называются как *реально выполняемые (actual)* исследования, так и их мысленные образцы (*standards*).

Реальные Э., обсуждаемые в книге, подразделяются, прежде всего, на **естественные** (дублирующие реальный мир), **искусственные** (улучшающие реальный мир) и **лабораторные**. Цели первых двух видов Э., как правило, чисто *практические*, а в третьем исследуются сами механизмы изучаемого поведения, и поэтому он называется также собственно *научным*:

— Э., который *дублирует* реальный мир,—Э., проводящийся в естественных условиях, в которых экспериментатор изменяет только **независимую переменную**; это **индивидуальный Э.** В смысле **распространения** его результатов только на данного конкретного испытуемого.

— Э., который “*улучшает*” реальный мир, или **искусственный Э.** — Э. в условиях имитации реальности, позволяющий достичь относительной стабилизации **уровней побочных и дополнительных переменных**;

— **лабораторный Э.**—Э. в условиях специального выделения независимой переменной и очищения ее условий.

Реальные Э. различаются также по используемым в них экспериментальным схемам, получая от них свои названия.

— **индивидуальный, или интраиндивидуальный Э.** (см. **Схема экспериментальная**);

— Э. *с одним испытуемым (single-subject)* частный вариант индивидуального Э.;

— **групповой, или межгрупповой Э.** (см. там же);

— **кросс-индивидуальный Э.** (см. там же);

— **бивалентный Э.** - Э. с двумя условиями независимой переменной;

— **мультивалентный, многоуровневый Э.**—Э. с несколькими (более двух) уровнями независимой переменной;

— **факторный Э.** (см. там же);

— **многомерный (multivariate) Э.**— Э. с несколькими (не менее двух) независимыми и несколькими зависимыми переменными.

Мысленный образец для проведения любых возможных реальных Э. (выполнение которого невозможно или бессмысленно) —

— **безупречный (perfect) Э.**, идея которого соотносится с понятием валидности Э. Различные типы безупречного Э. (примеры их содержательных интер-

претаций приведена в табл. 3) соответствуют разделению внутренней и внешней валидности. Так, образцами для достижения высокой **внутренней** валидности являются:

— **идеальный Э.**—Э., при проведении которого изменяется только независимая переменная, а все другие факторы остаются неизменными; таким образом, исследуется только само **отношение** между независимой и зависимой переменными;

— **чистый (pristine) Э.**— разновидность идеального Э., при проведении которого экспериментатор оперирует **единичной** независимой переменной и ее полностью очищенными условиями; мысленный образец для лабораторного Э.;

— **бесконечный Э.** — бесконечно продолжающийся Э. (т. е. Э. с бесконечным количеством проб, испытуемых и т. п.), позволяющий усреднить результаты неизбежных изменений всех побочных факторов, влияющих на зависимую переменную.

Мысленный Э., обладающий безупречной **внешней** валидностью — Э. **полного соответствия** — Э. с привлечением таких **уровней** необходимых дополнительных переменных, которые совпадают с уровнями этих переменных в изучаемой реальности.

ЭФФЕКТЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (sequence effect)—побочные и, как правило, систематические влияния на результаты эксперимента (**значения зависимой переменной**), связанные с предъявлением испытуемому экспериментальных *проб* (задач) в определенной **последовательности**. В специальной литературе иногда пользуются буквальным переводом — “*сериальные Э.*”. Основным источником **систематического смещения в индивидуальных экспериментах**. В **межгрупповых** экспериментах Э. П. отсутствуют. В **интра-** и **кросс-индивидуальных** экспериментах выделяют следующие разновидности Э. П.:

— Э. **переноса (transfer)** — результат взаимных влияний последовательно предъявляемых условий (уровней) независимой переменной, дающий преимущество действию одного из них. По характеру взаимовлияний различают *однородный* и *неоднородный*, *симметричный* и *асимметричный* Э. Наиболее уязвимы в отношении этих Э. регулярные последовательности предъявления условий — **регулярное чередование** и **позиционно уравненная последовательность** (индивидуальный эксперимент), а также **реверсивное уравнивание** (кросс-индивидуальный). При использовании этих схем устраняются Э. только однородного и симметричного переноса. Э. неоднородного переноса усредняется с применением, **случайной последовательности** и остальных кросс-индивидуальных схем. Последствия асимметричного взаимовлияния условий зачастую не устраняются даже при случайном предъявлении каждого из них;

— **Э. ряда (range)** — благоприятный (или неблагоприятный) Э. асимметричного переноса на действие того или иного уровня независимой переменной в **многоуровневом** эксперименте. Ряд — это последовательность **уровней независимой переменной** от наименьшего количественного значения к наибольшему. Э. Р. зависит от удаленности позиции предъявления уровня от концов ряда и объясняется тем, что в позиционно уравненных последовательностях, используемых в кросс-индивидуальных схемах, каждому уровню ни разу не предшествуют идентичные уровни: более низким предшествуют более высокие и наоборот;

— **Э. центрации (centering)** — частный вариант Э. ряда, благоприятный для действия уровней независимой переменной, предъявляемых в середине ряда, связанный с тем, что именно этим уровням предшествовали как более низкие, так и более высокие уровни. Э. ряда и центрации определяются характером взаимовлияний между настоящим и предшествующим уровнями независимой переменной в последовательности их предъявления и могут сохраняться при использовании любых кросс-индивидуальных схем.