

## ОПТИМАЛЬНЫЕ СТРАТЕГИИ ПОИСКОВЫХ И ФОРМИРУЮЩИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

*В.М. КОЗУБОВСКИЙ, доктор психологических наук,  
профессор Минского института управления*

Предлагается эффективная стратегия проведения поисковых и формирующих психологических экспериментов, сокращающая временные затраты на получение конечного результата в 4–7 раз при приемлемом для практики уровне достоверности. Применение стратегии позволяет раскрывать более тонкие механизмы психологических процессов, обычно скрытые при использовании традиционных экспериментальных подходов. Овладение стратегией предполагает наличие склонности к новому, веры в себя и минимума знаний теории вероятности.

*Ключевые слова:* формирующий эксперимент, поисковый эксперимент, достоверность, воздействие, реакция, наблюдение, причинно–следственная связь, фактор, выходной показатель, стратегия эксперимента, планирование, бихевиоризм, «черный ящик», активный эксперимент, математическая теория планирования эксперимента, релевантная информация, полный факторный эксперимент, ядро таблицы, эффект взаимодействия факторов, «вес» фактора.

Каждый психолог, планируя эксперимент, стремится найти самый короткий путь к результатам, обеспечивающий минимум временных и материальных затрат при приемлемой для психологической практики достоверности результатов. Важность таких требований возрастает, если эксперимент носит поисковый или формирующий характер. Здесь необходимо организовать целенаправленные воздействия на исследуемый психологический объект, периодически фиксировать текущие изменения выходных показателей и на этой основе спланировать очередные серии воздействий. В связи со структурной и функциональной сложностью психологических объектов (их многофакторность, системная взаимосвязанность элементов, высокая степень неопределенности) путь к цели эксперимента напоминает движение по лабиринту: неудачный выбор заставляет психолога начинать все сначала...

Чтобы застраховаться от неудач, психологи увеличивают число наблюдений, включая в эксперимент дополнительные факторы. В итоге исследование обрастает огромным количеством данных, которые обычно оформляются в виде многочисленных таблиц, графиков, диаграмм. Складывается парадоксальная ситуация: стремление получить больше достоверной информации об изучаемом психологическом объекте

через увеличение объема данных приводит к резкой потере релевантной (значимой, относящейся к цели исследования) информации. Исследователь вновь попадает в информационный лабиринт, оказываясь, образно говоря, в положении буриданова ослика: обладая огромным количеством информации, он не в состоянии выбрать наиболее значимую из них, объективно отражающую целостную картину наблюдаемых процессов.

Положение усугубляется еще и тем, что результаты сложного психологического эксперимента носят статистический характер. К сожалению, отношение к статистическому описанию исследуемых объектов у многих психологов неоднозначное: возможности статистических методов либо преувеличивают, либо недооценивают. Вместе с тем без знания основ математической статистики психолог состояться не может. В практических исследованиях эти знания нужны ему, как хирургу – скальпель, художнику – кисть. «Если в слове – начало, то в числе – продолжение сознательности, просвещения и всего успеха или прогресса», – писал Д.И. Менделеев [6, с.10].

Как известно, до сих пор тонкие механизмы функционирования психики изучены весьма слабо (на уровне моделей, гипотез, предположений и представлений). Неопределенность

информации, которой обладает психолог об объекте перед началом исследования, вынуждает рассматривать этот объект как вероятностный, подчиняющийся статистическим закономерностям. Следовательно, проводя эксперимент, психолог фактически имеет дело с объектом типа «черный ящик» (рис. 1). Психологическая сущность такого объекта (т.е. его структура, психические процессы, взаимосвязи между его элементами и др.) неизвестна и может быть изучена путем сопоставления наблюдаемых реакций объекта на входные воздействия. Так, рассматривая мозг в виде «черного ящика», можно изучить его отражательные функции через подачу на испытуемого человека различных сигналов и фиксацию соответствующих реакций. Однако, используя такой механизм исследования, психолог рискует попасть под острую критику своих коллег за то, что «впадает в болото бихевиоризма».

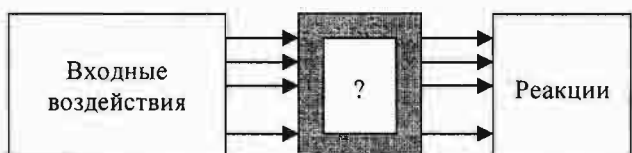


Рис. 1. «Черный ящик» как модель изучения психологического объекта

Схему исследования типа «черный ящик» предложили, конечно, не бихевиористы. Это сделал кибернетик У.Р. Эшби для обслуживания нужд своей науки [7]. За то, что в «черном ящике» использованы бихевиористские прагматические идеи, сводящие сознание человека лишь к поведенческим актам, ответственности не несет ни Эшби, ни современный психолог. Несостоятельность бихевиористской теоретической позиции получила в психологии объективную оценку, и схема «черного ящика» используется учеными для решения многих практических задач. Порой психологи даже не подозревают, что используют в экспериментах именно схему «черного ящика»

Следует иметь в виду, что там, где для бихевиориста схема «черного ящика» перестает служить источником информации, для представителей других научных направлений она лишь начинает им быть. Действительно, бихевиорист, получив в процессе наблюдения желанную для него связь между стимулом и реакцией, на этом успокаивается, поскольку сформулированная им цель исследования достигнута. А то, что при этом остаются нераскрытыми причинно-следственные (внутренние) связи из-за самой бихе-

виористской концепции, накладывающей запрет на дальнейшее проникновение в глубины человеческой психики, его мало заботит.

От этих концептуальных шор свободен психолог, не причисляющий себя к бихевиоризму. Ему ничто не мешает, используя информацию, уже полученную с помощью схемы «черного ящика», вновь обратиться к нему, но на более глубоком уровне. Такое поэтапное проникновение в глубь исследуемого психологического объекта приведет к более полному раскрытию механизмов причинно-следственных связей между его элементами (рис. 2). По словам Эшби, «кибернетически настроенный психолог» с помощью такого приема может превратить «черный ящик» в «белый» [7, с.127].

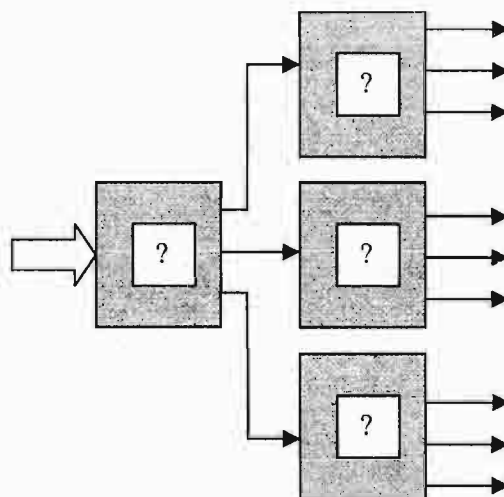


Рис. 2. «Черный ящик» как инструмент изучения причинно-следственных связей психологического объекта

Имеется целый ряд стратегий, объединенных идеей *активного участия психолога* в планировании и проведении наблюдений, которые реализуются в условиях неопределенности воздействия на исследуемый психологический объект факторов различной природы.

На языке математики задача экспериментального исследования психологического объекта в самом общем виде формулируется следующим образом: необходимо изучить влияние входных воздействий (обозначим их  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_i, \dots, X_n$ ) на выходной показатель  $Y$  (рис. 3) при заданных условиях наблюдения  $Z$  и помехах  $E$ .

Например, при исследовании групповой деятельности операторов сложной системы постановка задачи может быть такой: на основе изучения связи показателя эффективности  $Y$  со-

вместной деятельности с совокупностью индивидуально-личностных характеристик партнеров  $X$  при заданной схеме внутригруппового взаимодействия  $Z$  и помехах  $E$  раскрыть механизмы формирования согласованного взаимодействия партнеров в сфере межличностных отношений.



Рис. 3. Общая схема психологического эксперимента

Для упрощения решения задач экспериментальных стратегий предположим, что мешающие воздействия отсутствуют ( $E = 0$ ), а условия наблюдения остаются неизменными в процессе изучения ( $Z = \text{const}$ ).

Итак, все готово для начала исследования: выделены входные воздействия (факторы), выбран выходной показатель. Однако на штурм «черного ящика» пока идти преждевременно. Психологу надо принять решение о том, как организовать реакцию «ящика» на изменяющиеся входные воздействия. Здесь можно выделить 3 основные стратегии.

1. Поочередно изменять каждое из входных воздействий  $X_i$ , заморозив остальные на каких-то уровнях (значениях).

2. Исключить контроль всех входных воздействий, вручив их «судьбу» случаю.

3. Изменять одновременно все входные воздействия по какой-то заранее выбранной программе.

Первая стратегия уходит в глубь веков. Как поступает психолог, если перед ним стоит

задача изучения реакции испытуемого при воздействии на него нескольких входных сигналов? Для наглядности изобразим его действия графически (рис. 4). Пусть (для конкретности) на испытуемого поступают всего лишь два сигнала (например, какие-то два раздражителя) или он ставится в две психологически различные ситуации  $X_1$  и  $X_2$ . Тогда согласно данной стратегии психолог будет стремиться получить две зависимости  $Y = f(X_1)$  и  $Y = f(X_2)$ , отображающие реакцию испытуемого.

Для получения достаточного объема информации зависимость  $Y = f(X_1)$  должна быть представлена как минимум тремя кривыми, найденными при различных (минимум трех) значениях замороженного входного сигнала  $X_2$ . Математически это записывается так:

$$Y = f(X_1) \text{ при } X_2 = \text{const} = X_2^{(1)};$$

$$Y = f(X_1) \text{ при } X_2 = \text{const} = X_2^{(2)};$$

$$Y = f(X_1) \text{ при } X_2 = \text{const} = X_2^{(3)}.$$

Каждая же кривая может быть построена как минимум по 3–4 точкам, соответствующим различным значениям  $X_1$ .

То же самое можно сказать и о зависимости  $Y = f(X_2)$ :

$$Y = f(X_1) \text{ при } X_1 = \text{const} = X_1^{(1)};$$

$$Y = f(X_1) \text{ при } X_1 = \text{const} = X_1^{(2)};$$

$$Y = f(X_1) \text{ при } X_1 = \text{const} = X_1^{(3)}.$$

Таким образом, получаем систему уравнений из шести кривых, описывающую реакцию испытуемого. Если решить эту систему обычными методами математического анализа, можно найти оптимальные значения входных сигналов  $X_{1\text{opt}}$ ,  $X_{2\text{opt}}$ , при которых показатель  $Y$  будет наилучшим. Для решения таких систем имеются типовые компьютерные программы, пользование которыми под силу каждому психологу независимо от его личного отношения к математике.

Таким образом, цель эксперимента достигнута. Однако рассматриваемая стратегия обладает двумя весьма существенными недостатка-

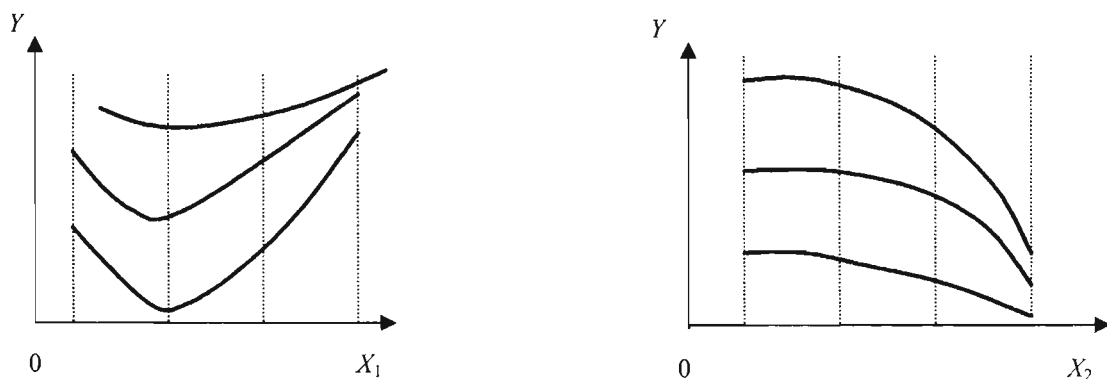


Рис. 4. Графическое описание психологического объекта при использовании 1-й стратегии

ми. Во-первых, она связана с потерей больших объемов полезной информации, в частности той, которая заключена в эффектах совместного влияния входных воздействий (обозначим их для данного примера как  $X_1X_2$ ) на выходной показатель  $Y$ . А ведь именно в таких совместных эффектах заключены обычно наиболее интересные психологические феномены. Потеря информации обусловлена характером самой стратегии психологического эксперимента, при которой реакция объекта изучается лишь по изменению каждого в отдельности входного воздействия. Во-вторых, эта стратегия требует проведения достаточно большого количества наблюдений. Так, если построение каждой из 6 кривых осуществлять хотя бы по 4 точкам, психологу придется провести  $4 \times 3 \times 2 = 24$  наблюдения.

*Вторая стратегия* значительно моложе первой, хотя также отмечена сединой времени. Это стратегия пассивного участия психолога, действующего по принципу «пришел – увидел – записал». Собственно, все его обязанности сводятся лишь к фиксации в какие-то отдельные моменты времени значений всех « $n$ » входных воздействий ( $X_1, X_2, X_3, \dots, X_p, \dots, X_n$ ) и сопоставлению их со значениями выходного показателя  $Y$ . Психолог ничем не управляет, он просто наблюдает за естественным ходом наблюдаемого процесса.

Полученные таким образом данные позволяют построить так называемую регрессионную зависимость. Для рассматриваемого выше двухфакторного исследования эта модель имеет вид:

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_{12} X_1 X_2, \quad (1)$$

где  $a_i$  – коэффициенты регрессии, определяемые с помощью аппарата классического регрессионного анализа (существуют типовые программы для расчетов).

Беглый взгляд на приведенную выше зависимость (1) показывает, что она содержит информацию об эффектах совместного влияния входных воздействий типа  $X_1X_2$  на выходной показатель  $Y$ . К сожалению, это только мираж, привлекающий своей красотой многих психологов, которые исследуют сложные многофакторные процессы. Дело в том, что, имея зависимость (1), использовать ее для целенаправленного поиска еще более лучших значений выходного показателя  $Y$  за счет изменения значений факторов  $X$  в соответствии со значениями и знаками полученных коэффициентов регрессии, стоящих перед ними, нельзя. Такую задачу действительно можно было бы ставить,

если бы коэффициенты регрессии « $a$ » обладали *весовыми* свойствами. Это означает, что величина коэффициента « $a$ » свидетельствует о степени влияния на выходной показатель  $Y$  того входного воздействия  $X$ , перед которым он стоит, а знак коэффициента – о направлении этого влияния (в сторону увеличения или уменьшения). Однако данная стратегия психологического эксперимента весовых свойств коэффициентам « $a$ » не обеспечивает. А это резко ограничивает круг задач, решаемых с помощью уравнения (1) задачами интерполяции, т. е. поиска значений выходного показателя  $Y$  исключительно в пределах изменений входных воздействий  $X$ , которые наблюдаются в процессе эксперимента.

К сожалению, можно привести многочисленные факты использования зависимости (1) для решения ряда психологических задач. Причем делают это не только начинающие, но и маститые исследователи. Они могут успокоить себя лишь тем, что полученные при этом выводы не находят практического применения из-за своей неадекватности истинной картине и поэтому не наносят существенного ущерба психологии.

Как же «научить» регрессию (1) решать задачи более широкого плана, связанные с раскрытием механизмов психики, поиском оптимальных условий ее функционирования? Ответ на этот вопрос дает следующая стратегия.

*Третья стратегия* обязывает исследователя активно участвовать во всех этапах психологического эксперимента. Согласно этой стратегии он должен спланировать способ одновременного изменения входных воздействий  $X$ , ответив при этом на ряд вопросов, главные из которых следующие:

- каков должен быть диапазон  $\Delta X$  изменения каждого из них, заключенный между минимальным и максимальным значениями ( $\Delta X = X_{\max} - X_{\min}$ )?
- каково должно быть общее число наблюдений?

Не стоит лукавить – ответы на эти вопросы уже есть. Их дает одно из сравнительно молодых направлений математической статистики – математическая теория эксперимента (ее еще называют теорией планирования эксперимента). Это направление возникло в 30-е годы прошлого столетия в связи с необходимостью решения ряда психологических задач [8]. Его использование в порошковой металлургии и фармацевтике, т. е. областях, в которых создание продуктов связано с огромным

количеством взаимосвязанных процессов, сразу же дало поразительные результаты. Так, поиски наиболее эффективного компонентного состава аспирина, безуспешно продолжавшиеся более 30 лет, быстро завершились после включения в технологию его изготовления данной стратегии эксперимента.

В советской психологии эта стратегия впервые применена в 1968 году для решения задач инженерной психологии [2]. Вот как оценивал такой подход к исследованиям первый директор Института психологии АН СССР профессор Б.Ф. Ломов: «Планирование эксперимента задает четкую логическую схему для всех операций при постановке эксперимента. Исследователь здесь хорошо знает, что и как надо делать и как надо интерпретировать результаты наблюдений. Применение математической теории эксперимента открывает широкие перспективы улучшения организации и планирования экспериментов, резкого повышения эффективности научных исследований. Важнейшей задачей психологии является овладение этой теорией и ее использование при организации как отдельных исследований, так и их циклов» [4, с.20]. Таким образом, данную стратегию в психологии рассматривали как принципиально новую, которая должна послужить импульсом к пересмотру десятилетиями сложившихся трудоемких традиционных методов проведения экспериментов. И тем не менее, широкого распространения в психологии эти методы не нашли до сих пор. Поправить сложившееся положение можно, упростив форму ее изложения. «Простота – это то, что труднее всего на свете; это крайний предел опытности и последние усилия гения», – изрек кто-то из мудрецов.

Наиболее простая активная стратегия известна под названием *полного факторного эксперимента* (ПФЭ). Программа наблюдений здесь задается специальной, заранее сформированной таблицей. В качестве иллюстративного примера рассмотрим таблицу наблюдений для двух входных воздействий. Поводом для него явились размышления известного поэта Н. Доризо о психологических качествах личности:

*Ум, он не только лишь ум,  
Но характера свойство,  
Сила характера и беспокойство.  
Воля не существует сама,  
Воля есть высшая степень ума.*

Эти вдохновенные слова не оставляют равнодушным ни физика, ни лирика. И только прагматик-психолог оказывается в замешательстве. Дело в том, что он как раз и бился над решени-

ем простой частной задачи: не зная механизма взаимосвязи между умом и волей, ему необходимо было дать рекомендации по отбору кандидатов для работы в экстремальных условиях по критерию соотношения этих человеческих качеств. Наш психолог не возражал против тезиса о том, что «ум» может приносить «беспокойство» его обладателю (об этом каждый человек что-нибудь знает). Не отрицал он и того, что иногда «ум» при отсутствии более весомых аргументов (например, когда без должных на то оснований находятся на руководящей должности до самой пенсии) захватывают «силой». Но вот с тем, что воля – это доведенный до крайности ум, психолог согласиться никак не мог. Ведь еще в университете его учили: волевой тупица – такая же реальность, как и безвольный умник.

Чтобы решить поставленную перед ним задачу, психолог, воспользовавшись услугами экспертов, обратился к программе ПФЭ. Естественно, в качестве входных воздействий им были выбраны «ум» и «воля» (они получили обозначения соответственно  $X_1$  и  $X_2$ ).

Стратегия ПФЭ «работает» с любыми измерительными шкалами, ибо измерению поддается все: красота человека, мастерство в фигурном катании и бальных танцах, знания и т.д. В данном случае было решено не вводить количественных характеристик для ума и воли, а ограничиться двумя уровнями их измерения: для ума – «острый» и «тупой», для воли – «сильная» и «слабая».

Далее была составлена таблица для анонимного опроса (*таблица 1*) и подготовлен вопрос эксперту: «В каком сочетании представленные Вам индивидуальные качества способствуют успешной работе человека в экстремальных условиях? Оцените в баллах от 1 до 5 (чем более предпочтительней вариант, тем выше балл)».

Таблица 1

## Экспертная таблица

Номер ситуации	Входные воздействия		Оценка эксперта (в баллах)
	Ум	Воля	
1	Острый	Сильная	
2	Тупой	Слабая	
3	Острый	Сильная	
4	Тупой	Слабая	

Заметим, что в опрос включены все возможные 4 варианта ситуаций, составленные на основе двух входных воздействий, каждое из которых находится на двух уровнях (отсюда и

Таблица 2

Расчетная таблица ПФЭ

Номер ситуации	Фиктивное входное воздействие $X_0$	Входные воздействия		Эффект взаимодействия $X_1X_2$	Средние значения оценок экспертов
		$X_1$	$X_2$		
1	+1	+1	+1	+1	5,0
2	+1	-1	+1	-1	4,2
3	+1	+1	-1	-1	3,3
4	+1	-1	-1	+1	1,0

название – полный факторный эксперимент). Нетрудно проверить, что экспертной оценке в общем случае будет подлежать  $2^n$  ситуаций, где « $n$ » – число входных воздействий (в данном случае  $n = 2$ , а ситуаций, подлежащих экспертной оценке,  $2^n = 2^2 = 4$ ).

Получив ответы и усреднив их, психолог из литературы по математической теории эксперимента [например, 1] выбирает для производства расчетов таблицу ПФЭ вида  $2^2$  (таблица 2).

Часть таблицы, расположенная под графой «входные воздействия», называется ядром таблицы (в данном случае ядро составляют 8 клеток). Если сравнить таблицы 1 и 2, можно увидеть, что в последней:

- вместо верхних уровней значений входных воздействий в клетки ядра (столбцы  $X_1$  и  $X_2$ ) записаны цифры (+1), а вместо нижних уровней – (-1);

- цифры в клетках столбца эффекта взаимодействий  $X_1X_2$  являются результатом алгебраического перемножения (с учетом знаков) цифр столбцов  $X_1$  и  $X_2$ ;

- введено фиктивное входное воздействие  $X_0$ , во всех клетках которого записаны цифры (+1).

Цифры в последнем столбце получены усреднением оценок всех экспертов по каждой ситуации в отдельности.

Описание наблюдений (опроса мнений экспертов) производится в виде зависимости (1). Определению подлежат числовые значения коэффициентов « $a$ ». Как уже доказано [5], особые свойства ядра таблицы типа ПФЭ позволяют воспользоваться для расчета этих коэффициентов простой арифметической процедурой, которая под силу ученику 3–5 класса средней школы. Для этого необходимо:

- значение выходного показателя  $Y$  в каждой из четырех ситуаций умножить на соответствующее значение входного воздействия  $X$  (с учетом его знака);

- произвести алгебраическое сложение этих произведений;

- полученную сумму разделить на число ситуаций.

Для рассматриваемого примера это выглядит так:

$$a_0 = 1/4[5 \times (+1) + 4,2 \times (+1) + 3,3 \times (+1) + 1 \times (+1)] = 3,38;$$

$$a_1 = 1/4[5 \times (+1) + 4,2 \times (-1) + 3,3 \times (+1) + 1 \times (-1)] = 0,78;$$

$$a_2 = 1/4[5 \times (+1) + 4,2 \times (+1) + 3,3 \times (-1) + 1 \times (-1)] = 1,23;$$

$$a_{12} = 1/4[5 \times (+1) + 4,2 \times (-1) + 3,3 \times (-1) + 1 \times (+1)] = 0,38.$$

Тогда искомая зависимость между исследуемыми качествами индивида (умом  $X_1$  и волей  $X_2$ ) и пригодностью  $Y$  (в баллах) работать в экстремальных условиях имеет вид:

$$Y = 3,38 + 0,78 X_1 + 1,23 X_2 + 0,38 X_1X_2. \quad (2)$$

В найденной зависимости (2) коэффициенты имеют характер весовых, что также обусловлено свойствами самой схемы эксперимента (доказательство этого факта весьма сложно [5] и требует глубокого знания специальных разделов математической статистики).

Прежде чем приступить к интерпретации результатов, проводится статистический анализ их адекватности и, следовательно, достоверности. Для пользователя такой анализ не представляет трудности, поскольку здесь требуются знания лишь основных понятий теории вероятности (математическое ожидание, дисперсия, степень свободы, уровень значимости). Расчетные операции производятся по простым формулам. Можно также воспользоваться типовыми программами для средств вычислительной техники. Произвести статистический анализ для рассматриваемого примера не представляется возможным, так как для этого необходимы данные параллельных наблюдений (пример таблицы 2 таких данных не содержит).

Содержательный анализ полученной зависимости (2) основывается на весовых свойствах коэффициентов « $a$ ». Часть полезных для психолога сведений можно получить непосредственно из уравнения (2), а часть – из построенных по нему графиков.

Использование аналитической зависимости (2) позволяет решить задачи интерполяции и экстраполяции выходного показателя  $Y$ , оцен-

ки вкладов входных воздействий в выходной показатель, идентификации входных воздействий по направлению влияния на выходной показатель (задачи индикаторного типа), поиска экстремума (максимума или минимума) выходного показателя, поиска компромиссных решений при нескольких выходных показателях. Их сущность и возможности можно раскрыть на примере, рассмотренном выше.

• *Интерполяция* выходного показателя  $Y$ . С этой целью в уравнение (2) вместо входных воздействий  $X_1$  и  $X_2$  подставляют их числовые значения в пределах от (+1) до (-1), интересующие психолога. Например, подставляя в уравнение значения  $X_1 = +1$ ,  $X_2 = -1$ , получаем прогнозную оценку шансов (в баллах) на успех работы в экстремальных условиях человека с острым умом, но безвольного:

$$Y = 3,38 + 0,78 (+1) + 1,23 (-1) + 0,38 (+1)(-1) = 2,25.$$

(Напомним, что максимальному успеху  $Y_{\max}$  соответствует 5 баллов.)

• *Экстраполяция* выходного показателя  $Y$ . В связи с тем, что такие задачи требуют выхода за пределы наблюдения входных воздействий, в уравнение (2) подставляются их значения, превышающие по абсолютной величине 1. Так, успех человека со средним умом ( $X_1 = 0$ , так как «0» занимает среднее положение между +1 и -1) и необычайно сильной волей (пусть этому соответствует  $X_2 = +2$ ) оценивается в баллах так:

$$Y = 3,38 + 0,78 (0) + 1,23 (+2) + 0,38 (0)(+2) = 5,84.$$

• *Оценка вкладов входных воздействий* в выходной показатель. Обычно интересуются относительным (или процентным) вкладом, считывая отношение

$$a_i / (a_1 + a_2 + a_{12}) \%$$

Так, вклад умственных способностей человека ( $X_1$ ) и его воли ( $X_2$ ) в успех работы соответственно составят:

$$0,78 / 2,39 = 0,33 \text{ (или 33\%);}$$

$$1,23 / 2,39 = 0,51 \text{ (или 51\%).}$$

• *Идентификация входных воздействий* по направлению влияния на выходной показатель. Эта задача решается по знаку коэффициента, стоящего перед каждым из входных воздействий. Так, знак (+) свидетельствует о прямом влиянии (чем больше значение входного воздействия, тем больше значение выходного показателя); знак (-) – об обратном влиянии. В рассматриваемом примере оба входных воздействия (ум и воля) оказывают прямое влияние на успешность работы индивида в экстре-

мальных условиях.

Иногда информация, полученная в результате решения перечисленных выше задач, оказывается недостаточной. В таких случаях дополнительные сведения можно получить из графиков, построенных по уравнению вида (2) с помощью специальных приемов. Графики позволяют решать:

• *индикаторные задачи*, целью которых является лишь визуальное определение направлений такого совместного изменения входных воздействий, при котором обеспечивается рост (или спад) выходного показателя;

• *задачи минимизации (максимизации) выходного показателя* при ограничении на одно или несколько входных воздействий. Это осуществляется, когда некоторые из входных воздействий  $X$  не могут превышать какую-либо величину;

• *поиск компромиссных решений* при нескольких выходных показателях. Этапы планирования и проведения эксперимента здесь аналогичны рассмотренным выше. Однако этап интерпретации полученных данных предусматривает построение так называемых линий равного выхода, что требует сведений, выходящих за рамки данной статьи.

Теперь можно сравнить стратегии по экономности: для одной и той же задачи первая стратегия, как выяснилось ранее, требует не менее 24 наблюдений; данная стратегия – всего лишь 4 (обычно выигрыш в трудоемкости исследований по предлагаемой стратегии составляет 4 – 7 раз). При этом статистические свойства последней обеспечивают достоверность результатов на порядок выше, чем любые другие стратегии [5]. Более того, эта стратегия позволяет извлекать из полученных данных много дополнительной информации, первоначально скрытой от глаз исследователя. Эти качества делают ее привлекательной для проведения поисковых и формирующих экспериментов в психологии и педагогике. Перспективность использования стратегий активного эксперимента для решения задач прикладной психологии автором статьи изложена в специальной работе [3].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Адлер Ю.П. Введение в планирование эксперимента. М.: Металлургия, 1960.
2. Козубовский В.М. К вопросу о применении математической теории экстремального эксперимента к синтезу оптимальных человеко-машинных систем // Труды училища, № 49. Мн.: МВИЗРУ, 1968.
3. Козубовский В.М. Статистическая обработка результатов психологических исследований: моделирование в практической психологии: Учеб. пособие.

- бие. В 2 ч. Ч. 2. Мн.: РИПО, 1995.
4. Ломов Б.Ф., Николаев В.И., Рубахин В.Ф. Некоторые вопросы применения математики в психологии // Психология и математика. М.: Наука, 1976.
  5. Налимов В.В., Чернова Н.А. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. М.: Наука, 1965.
  6. Слово о науке / Сост. Е. С. Лихтенштейн. М.: Знание, 1978.
  7. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. М.: Наука, 1959.
  8. Fisher R. Statistical Methods and Scientific Inference, Oliver a. Boyd, 1959.

## НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

### ВТОРАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ИСТОРИЯ ПСИХОЛОГИИ В БЕЛАРУСИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»

Конференция под таким названием с 17 по 18 апреля 2003 года проходила в Белорусском государственном педагогическом университете им. М. Танка.

В республике давно назрела необходимость осмысления пути, который прошла психологическая наука. Нуждаются в исследовании проблемы развития отдельных отраслей психологии, отечественных психологических школ, творческое наследие белорусских ученых-психологов, вопросы исторических связей с российской психологией.

Конференция открылась выступлением доктора психологических наук, профессора Л.А. Кандыбовича, в котором отмечалось, что в республике активно проводятся исследования различных историко-психологических направлений. Эти направления и были выделены в проблемном поле конференции (связь белорусской психологии с мировой и российской; Л.С. Выготский в отечественной и мировой науке; развитие белорусской психологии в 20-30-е годы XX века; деятельность отделений логики, психологии и русского языка на филологическом факультете БГУ: 1947-1955 годы). Докладчик охарактеризовал также этапы развития психологии в Беларуси в послевоенный период.

Участники конференции работали в секциях. Спектр представленных сообщений включал многие направления развития психологии.

В секции «Развитие белорусской психологии в 20-30-е годы XX века, ее связь с мировой и российской наукой» были прочитаны доклады о новых направлениях современной психологии (Р.И. Водейко, Б.Н. Тугайбаева), об анализе идей Л.С. Выготского (О.В. Белановская, Н.И. Крaskюк, Г.М. Кучинский и др.), об изучении трудов белорусских психологов (Т.Ю. Азарина, С.А. Зайцев, И.Ю. Шахлевич), о связи с российской психологией (С.П. Бакулин, В.Е. Морозов).

В секции «История развития отраслей психологии и научных школ в Беларуси» запомнились доклады С.А. Валаханович, С.Н. Островского, Т.В. Шепелевич и др. (социальная психология), О.А. Митрахович, Н.М. Плескачевой, Л.А. Калач и др. (возрастная и педагогическая психология), В.С. Даукша, Н.Т. Ерчак,

М.Ф. Бакунович и др. (психология личности).

Работа секции «Формирование новых мировоззренческих и ценностных ориентаций молодежи в постперестроечный период Республики Беларусь» отмечена интересными докладами об особенностях формирования ценностных ориентаций молодежи (Ю.Э. Краснов, Н.Н. Поплавский, С.А. Чеушева и др.), психологической культуры личности (Я.Л. Коломинский, Т.И. Краснова), о роли психологии здоровья (И.М. Прищепа, О.Н. Малах, А.Н. Дударев), детской психологии (С.А. Игумнов).

Запомнились доклады секции «История развития психологического образования и преподавания психологии в учебных заведениях Беларуси» о методах подготовки психологов (Л.Н. Рожина, В.И. Слепкова, А.А. Аладьин и др.), об особенностях работы психолога в школе и дошкольном учреждении (Я.Л. Коломинский, Е.А. Панько, Л.В. Орлова и др.).

В секции «История развития инженерной психологии, психологии труда и специальной психологии в Беларуси» были сделаны доклады о развитии специальной психологии (А.А. Давидович, Е.С. Слепович, Н.В. Кастюк и др.) и инженерной психологии (И.И. Лобач, Р.А. Макаревич, И.Г. Шунейко и др.).

Активное участие в работе конференции приняли известные психологи из России А.Н. Ждан, А.А. Гостев, Е.Н. Резников и др.

Конференция стала большим событием для широкого круга белорусских психологов. Многие из них лично познакомились друг с другом, обсудили приоритеты собственной деятельности, в профессиональном диалоге отрефлексируют свои теоретические позиции. Отечественные специалисты в области психологии получили возможность идентифицировать себя в качестве членов широкой профессиональной общности, которые открыты для взаимодействия с различными общественными институтами и международными организациями.

**А.Н. СИЗАНОВ**, кандидат психологических наук, доцент, главный инспектор Министерства образования Республики Беларусь