

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

КОГНИТИВНАЯ ПСИХОЛОГИЯ: ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ НАУКИ

А.П. Лобанов

Белорусский государственный педагогический университет

Природа не знает деления.

А.Н. Уайтхед

По образному выражению американского психолога Б. Барса (B. Baars), современная психология напоминает содружество небольших государств, между которыми существует соглашение о важности эмпирических доказательств [2].

Такая мозаичность, характерная для развивающихся, но незрелых научных дисциплин, часто вынуждает психологов делать "хорошую мину при плохой игре", или, по крайней мере, уповать на расхожую фразу: сколько людей, столько и мнений. Однако чтобы осознать очевидную сложность положения дел на психологической кухне, иногда достаточно нового взгляда на старые вещи. Так, можно предложить иную интерпретацию старой притчи "О слоне и слепых мудрецах". Слон – это змея? Колонна? Очевидно, что нет! И мудрость, убеленная сединой, уже не восхищает. Скорее, она вызывает улыбку или даже сожаление по поводу утраченных интеллектуальных высот.

Абсолютно правы те психологи, которые утверждают, что для современной психологии метатеория [10; 15], важнее частных концепций. Метатеория – это более глобальная теоретическая система, предназначенная для анализа методов и законов предметной теории [15].

В настоящее время речь может идти о трех метатеориях: интроспекционизме, бихевиоризме и когнитивной психологии. Сферой изучения интроспекционизма было содержание сознания или сознательный человеческий опыт. Предметом бихевиоризма стало поведение и научение. Современная когнитивная психология изучает внутренние представления и механизмы их преобразования [2]. Она основана на алгоритмическом (вычислительном) подходе, рассматривающем психику как собирательный термин, который описывает дискурсивную активность, характерную для данного индивида [11]. При этом сам термин "discourse" (дискурс - рассуждение) трактуется достаточно широко. Обычное его понимание как вербальной презентации мысли и довода расширено до анализа всех видов познания, точнее познавания.

В истории когнитивной психологии две даты имеют первостепенное значение: 1956 и 1967 годы. Летом 1956 года на территории колледжа Дортмут (США) состоялась конференция, среди участников которой были специалисты в области моделирования человеческого познания (Д. МакКартти, М. Минский, Г. Саймон, А. Ньюэлл и др.). Десять человек, которые потрясли мир! Итогом этой конференции стало возникновение новой науки, получившей название "искусственный интеллект". Событие, которое непосредственно повлияло на возникновение и дальнейшее развитие когнитивной психологии. Как утверждает Р. Солсо, между искусственным интеллектом и когнитивной психологией существует своего рода симбиотические отношения, где каждый выигрывает от развития другого [12].

Искусственный интеллект опирается на данные когнитивной психологии, и в то же время открывает новые горизонты для исследования человеческого познания и механизмов переработки информации человеческим мозгом. Не в обиду коллегам по когнитивной науке, я бы исследования искусственного интеллекта назвал "лабораторным экспериментом" в области когнитивной психологии, или, наоборот, исследования в когнитивной психологии – естественным экспериментом в области искусственного интеллекта!

Бурное развитие компьютерной науки, ее устремленность в будущее можно считать успехом и современной когнитивной психологии, подтверждающим ее актуальность и практическую значимость.

Вторая дата, 1967 год, по праву считается днем рождения (точнее регистрации) когнитивной психологии. Ее манифестом стала книга У. Найссера «Cognitive psychology». Когнитивная метатеория открыта для новых теоретических конструкций. Эти конструкции сами по себе ничего не значат, но могут быть успешно использованы в психологических исследованиях из-за их объяснительной силы [2]. Вычислительная теория сознания заменила, или скорее расширила, наше представление об энергетическом обмене со средой на представления об информационном обмене. Принять идею "энергетического обмена" в качестве объяснительного конструкта оказалось намного легче, чем обмена информационного. Когнитивная научная революция (в понимании Т. Куна) может стать свершившимся фактом, когда учебники примут когнитивную ориентацию и ученые перейдут на разработку главным образом когнитивных тем [9]. Успех когнитивистики и когнитивной психологии, в частности, можно объяснить двумя моментами. Во-первых, разработанностью когнитивной модели познания. Она включает следующие этапы:

- 1) обнаружение и восприятие сенсорного стимула;
- 2) дискурсивную активность, суждения субъекта познания о воспринятых стимулах;
- 3) когнитивные структуры репрезентации преобразованных стимулов;
- 4) выработку ответных реакций на основе имеющихся когнитивных структур [8].

Во-вторых, сочетанием возможности "экспериментального подтверждения и интерпретационного понимания" [15].

Когнитивная психология сегодня обладает интегрирующей силой, и как каждое эпохальное событие в истории человеческого познания не только прогнозирует ближайшее и отдаленное будущее, но и обеспечивает ретроспективное переосмысление.

Например, современные психоаналитические теории представляют собой опыт интеграции энергетического подхода З. Фрейда и конструктивистского, информационного подхода Ж. Пиаже [3; 4; 13].

Впрочем, не менее сложно научная общественность принимала концепцию репрезентации. Она часто высмеивалась при помощи так называемой "теории гомункулуса". При этом доказательство несостоятельности сводилось к тому, что должно быть "что-то", что представляет само представление объекта, или влияет на него. Это "что-то" похоже на маленького внутреннего человечка, гомункулуса. В свою очередь, кто-то должен представить гомункулусу объект восприятия, познакомить его с поступающей информацией и т.д., до бесконечности. Сегодня можно констатировать, что сторонникам когнитивной психологии удалось преодолеть психологическое сопротивление и концепции репрезентации, и компьютерной метафоре.

В данном сообщении мы остановимся на когнитивной интерпретации одной из самых древних и, на наш взгляд, незаслуженно забытых психологических категорий – на ассоциации.

Ассоциация – связь между психическими явлениями, при которой актуализация одного из них влечет за собой появление другого. Как известно, те факты, которые сегодня называют ассоциациями, были обнаружены еще Платоном и Аристотелем. Платон различал ассоциации (припоминания) по смежности и по сходству. Аристотель – по смежности, сходству и контрасту. Родоначальниками учения об ассоциациях в западноевропейской психологии считают Гоббса и Юма. Сам термин "ассоциация" впервые встречается в работах Локка [1;14].

В отечественной психологической науке ассоциация играла существенную роль в работах И. М. Сеченова и И. П. Павлова. Собственную оригинальную теорию ассоциаций, и в частности, теорию обобщенных ассоциаций предложил П. А. Шеварев [14]. Ассоциация в его теории рассматривается как причинно-следственная связь между двумя процессами, возникшая в предшествующем опыте человека, или как связь процессов осознания некоторых предметов. В ассоциации

воплощено единство внешнего и внутреннего, так как внешнее постоянно представлено в отражаемом, а внутреннее – в сознании отражаемого, а также абстрактного и конкретного; общего, особенного и единичного.

Основаниями классификации ассоциаций для П.А. Шеварева служили следующие признаки: константность – вариативность и конкретность – обобщенность. Всего было обосновано существование четырех семейств ассоциаций: константные и вариативные (обобщенные), включающие полувариативные, абстрактно-вариативные и конкретно-вариативные ассоциации. До П. А. Шеварева все ассоциативные школы занимались изучением исключительно константных ассоциаций. Его заслугой является открытие и исследование обобщенных ассоциаций.

В современной западной когнитивной психологии интерес к ассоциациям во многом объясняется успехами исследования памяти в работах Тульвинга (E. Tulving). Он обосновал существование "более или менее произвольно формирующейся изнутри ассоциативной организации, при которой мы группируем совместно элементы с какими-либо общими признаками" [4].

В тестологии ассоциации выступают в качестве критерия, с одной стороны, наличия креативных способностей, с другой – интеллектуальных. Что касается последних способностей, то в структуре интеллекта могут быть представлены ассоциативная флюэнтность и ассоциативная память. Ассоциативная флюэнтность предполагает способность подбирать слова, которые соответствуют определенному смысловому признаку (Pawlik, 1966; Guilford, 1967). Уровень развития ассоциативной памяти диагностируется посредством представления парных стимулов, слов или чисел (Thurstone, 1938; Guilford, 1967; Cattell, 1971).

В наших работах ассоциация рассматривается в контексте исследования ментальных репрезентаций, а также диагностики уровня развития индивидуального интеллекта. Значительное внимание уделяется следующей проблематике: разработке диагностического инструментария, возрастной динамике развития конкретного и абстрактного интеллекта,

типологии испытуемых по уровню развития ассоциативных и когнитивных способностей, методике обучения студентов и школьников в зависимости от уровня развития их интеллекта [5;7].

1. РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ, ПОЗВОЛЯЮЩЕГО ОПРЕДЕЛИТЬ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ МЕНТАЛЬНЫХ СТРУКТУР РЕПРЕЗЕНТАЦИИ

Репрезентации, как известно, являются достоянием долговременной памяти и требуют достаточного уровня активизации интеллектуальной деятельности и специально организованного процесса поиска для возвращения интериоризированной информации в сферу сознания.

В предисловии к своей книге "Cognitive Psychology: A Students Handbook" М. Айзенк и М. Кин утверждают следующее: "Философы, лингвисты, психологи целыми столетиями пытались понять и изучить мир, который находится "у нас в голове". В 1986 году А. Пайвио заявил, что проблема ментальных репрезентаций, по его мнению, является самой сложной из тех, с какими пришлось столкнуться науке. Естественно, то, что для ученого является трудным, для студента просто кошмар" [6].

По мнению французского психолога Ж.Ф. Ришара, возможны два вида репрезентаций: репрезентации-типы и сиюминутные репрезентации, т.е. нестабильные конструкции, связанные с конкретными обстоятельствами. Исходя из целей и задач нашего исследования, в дальнейшем речь будет идти исключительно о репрезентациях первого типа, или о репрезентации знаний.

В свою очередь, характер ментальных репрезентаций позволяет судить об уровне когнитивного развития личности, развитии памяти и мышления, индивидуального интеллекта и эффективности перцептивного и когнитивного научения.

Нами разработаны три диагностические методики, основанные на перцептивном, вербально-перцептивном и вербальном предъявлении стимульного материала. Так, Методика изучения ведущего способа группировки вербального материала (Методика ВСГ) рассчитана на подростков и взрослых людей. Ее модификации: Методика изучения

ведущего способа группировки вербального материала младшими школьниками – Методика ВСГ-МШ – предложена в соавторстве с Т.П. Судник и Методика изучения ведущего способа группировки у дошкольников – Методика ВСГ-Д – позволяют осуществлять диагностику на более ранних этапах онтогенеза.

Теоретико-методологическим основанием методик служит концепция интеллекта американского психолога А. Йенсена, который выделяет два вида интеллекта: конкретный и абстрактный интеллект. Конкретный или практический интеллект представляет собой совокупность ассоциативных способностей, абстрактный интеллект – когнитивных способностей личности. С точки зрения Л.С. Выготского, ассоциативный характер мышления ребенка указывает на то, что он не достиг уровня понятийного мышления. Названные выше положения обеспечивают содержательную валидность методик.

Процедура тестирования сводится к тому, что испытуемые образуют триады слов одним из двух способов: понятийным или ассоциативным. При понятийном способе группировки обобщаются видовые понятия, при ассоциативном способе испытуемый образует ассоциативные связи между входящими в триаду словами. Каждое слово может быть одновременно составной частью одной из двух возможных триад. Однако выбор способа группировки детерминирует (по принципу падающего домино) повторное обращение к данной логике группировки.

Экспериментальное исследование, в котором приняли участие 59 студентов 2 курса факультета психологии, позволило определить корреляцию между конкретным (А) и абстрактным (П) интеллектом (по Методике ВСГ) и вербальным, невербальным и общим интеллектом (по Шкале интеллекта взрослых Д. Векслера). Данные о величинах корреляции представлены в Таблице 1.

Как видно из Таблицы 1, корреляция между видами интеллекта оказалась статистически значимой. При этом наиболее тесная связь обнаружена между абстрактным интеллектом и вербальным интеллектом ($r_s=0.46$). Корреляция

между абстрактным и конкретным интеллектом оказалась слабой и статистически незначимой.

Таблица 1
Показатели коэффициента корреляции Спирмена
между видами интеллекта

| | вербальный IQ | невербальный IQ | общий IQ |
|-----------------|------------------|--------------------|-------------|
| Конкретный (А) | 0.44 *** | 0.27 * | 0.36 ** |
| Абстрактный (П) | 0.46 *** | 0.35 ** | 0.40 ** |

Примечание: *** - $p < 0.001$; ** - $p < 0.01$; * - $p < 0.05$.

Представляет интерес ретроспективное исследование, в ходе которого мы изучали соотношение способа запоминания (эксперимент А.Н. Леонтьева): эффективность непосредственного и опосредствованного запоминания у студентов. Результаты эксперимента согласуются с выводами А.Н. Леонтьева. Корреляция была обнаружена между абстрактным интеллектом и непосредственным ($r_s=0.58$ при $p < 0.01$) и опосредствованным ($r_s=0.52$ при $p < 0.01$) запоминанием, а также между конкретным интеллектом и опосредствованным запоминанием ($r_s=0.48$ при $p < 0.05$). Можно предположить, что корреляция между конкретным интеллектом (ассоциативными способностями) и опосредствованным запоминанием косвенно свидетельствует о наличии обобщения в структуре ассоциации (теория обобщенных ассоциаций П.А. Шеварева).

2. ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ АБСТРАКТНОГО И КОНКРЕТНОГО ИНТЕЛЛЕКТА

На основании исследования, проведенного нами на учащихся 5 – 9 классов СШ № 74 г.Минска и Пальминской СШ, в котором приняли участие 217 школьников, а также выполненного под нашим руководством исследования Т.П. Судник, в котором приняли участие 200 учащихся 2 – 4 классов СШ № 150 и СШ № 55 г.Минска, было обнаружено, что конкретный интеллект (ассоциативные способности) доминируют у младших школьников. Начиная с 5-го класса школы, с младших подростков, ведущим становится

понятийный способ группировки и, следовательно, абстрактный интеллект. В студенческом возрасте, как показали наши исследования, от 60 до 80 % приходится на группу с абстрактным интеллектом.

3. ТИПОЛОГИЯ ИСПЫТУЕМЫХ

Соотношение ассоциативных и понятийных способностей позволяет выделить 6 категорий испытуемых, которых характеризует:

- понятийный способ группировки;
- преобладание понятийного способа группировки;
- одинаковая представленность способов группировки;
- ассоциативный способ группировки;
- преобладание ассоциативного способа группировки;
- отсутствие полных группировок.

В средних классах школы на долю двух первых категорий приходится 66,2 % испытуемых. Ассоциативный способ группировки и преобладание ассоциативного способа обнаружено у 15,5 % школьников. В то время как в младшем школьном возрасте доминируют группы с ассоциативным способом и преобладанием ассоциативного способа группировки вербального материала (от 26,6 до 34,9 %). При этом группа с отсутствием полных группировок составляет от 58 до 63 %.

Результаты исследования индивидуального интеллекта младших школьников позволили обосновать необходимость перцептивного способа предъявления стимульного материала. Так, был разработан вариант методики, представляющий собой набор карточек со словами-понятиями. Выполнение теста в таком варианте, при опоре на конкретный уровень мышления данного возраста, повышает эффективность группировки. При этом ведущим способом остается ассоциативный, однако количество испытуемых с полным отсутствием группировок сокращается в среднем до 6,7 %.

4. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ

Данная проблема может рассматриваться в контексте прикладных аспектов исследования. Речь идет об авторской

методике формирования научных понятий от определенного среднего (базисного) уровня обобщенности, от понятия-прототипа и обоснования перцептивного или когнитивного научения в зависимости от возрастных особенностей развития индивидуального интеллекта студентов и школьников.

Данная модель предусматривает следующие этапы формирования научного понятия:

- формирование понятия-прототипа как системы;
- конкретизация сформированного понятия-прототипа и формирование видовых понятий как инвариантов означенной системы;
- генерализация сформированного понятия-прототипа и формирование на ее основе родового понятия как мегасистемы по отношению к названной системе.

Основная нагрузка приходится на первый этап как базисный по отношению к последующим этапам. Приобретенные здесь субъектом навыки систематизации и формирования научного понятия в последующем переносятся им в условия большей или меньшей степени обобщенности информации. Очередность последующих этапов методически не регламентируется и зависит от уровня обобщенности понятия-прототипа.

Методика учитывает уровень интеллектуального развития личности. При этом конкретизируется положение о ведущей роли обучения, которое, опираясь на операциональный характер мышления подростков, призвано детерминировать переход от конкретно-операциональной к формально-операциональной стадии интеллекта и развитие системно-понятийных структур репрезентации.

Так, в ходе экспериментального исследования была обнаружена корреляция между интеллектом и академической успеваемостью студентов 2 курса психологического факультета. Данные о величинах корреляции представлены в Таблице 2.

Как видно из Таблицы 2, академическая успеваемость студентов психологов значимо положительно коррелирует с показателями вербального и абстрактного интеллекта, хотя значения корреляции остаются невысокими. Между

невербальным интеллектом и успеваемостью связь оказалась отрицательная слабая.

Таблица 2
Показатели коэффициента корреляции Спирмена между интеллектом и успеваемостью по учебным дисциплинам

| дисциплины | Вербальны й IQ | Общий IQ | Конкретный IQ | Абстрактны й IQ |
|-------------------|----------------------|-------------|------------------|-----------------------|
| Психологические | 0.37 ** | 0.25 | 0.16 | 0.26 * |
| Непсихологические | 0.30 * | 0.23 | 0.08 | 0.30 * |

Таким образом, анализ современной психологической науки с точки зрения теории систем позволяет утверждать, что психология меняет вектор своего дальнейшего развития. Каждая система, и психологическая наука не является исключением, это совокупность связей, обладающих над суммарной целостностью. Система функционирует в дихотомии: дифференциация-интеграция. Психология отдала дань процессам дифференциации, стремления к интегрированной науке становятся очевидны. Сегодня лучше всех направлений и школ с этим справляется когнитивная психология.

Не может не радовать тот факт, что зерна когнитивизма уже брошены в белорусскую землю, а всходы – не заставят себя долго ждать. Они будут. Нельзя вечно жить по законам блестящей изоляции, своим мирком, созрела необходимость интеграции в мировую психологию, а, следовательно, и в когнитивную науку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ассоциативная психология: Г. Спенсер. Основания психологии. Т. Циген. Физиологическая психология в 14 лекциях. М., 1998.
2. Baars В. The cognitive revolution in psychology. New York, London, 1986.
3. Баттерворт Дж., Харрис М. Принципы психологии развития. М., 2000.
4. Годффра Ж. Что такое психология: В 2 т. Т. 1. М., 1996.

5. Диагностика и коррекция психического развития личности ребенка / Под. ред. Я.Л. Коломинского, С.И. Коптевой, А.П. Лобанова. Мн., 1999.
6. Eysenck M.W., Keane M.T. Cognitive Psychology: A Students Handbook. Hove East Sussex, UK, 1997.
7. Лобанов А.П. Системная методология формирования научных понятий у подростков. Мн., 1997.
8. Лобанов А.П., Коптева С.И. Когнитивная парадигма и когнитивная психология // Развитие психологии личности и педагогических проблем социальной психологии: Материалы респуб. н/п конф. Мн., 1998. С. 75 – 78.
9. Первин Л., Джон О. Психология личности: теория и исследования. М., 2000.
10. Петровский А.В., Ярошевский М.Г. Основы теоретической психологии. М., 1998.
11. Ром Харре. Вторая когнитивная революция // Психологический журнал. № 2, 2000.
12. Солсо Р. Когнитивная психология. М., 1997.
13. Тайсон Р., Тайсон Ф. Психоаналитические теории развития. Екатеринбург, 1998.
14. Шеварев П.А. Теория обобщенных ассоциаций в психологии. Воронеж, 1998.
15. Янчук В.А. Методология, теория и метод в современной социальной психологии и персоналогии: Интегративно-эклетический подход. Мн., 2000.

БИОНИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОКОМПЬЮТЕРА

Г.В. Лосик

Институт технической кибернетики НАН Беларуси

При разработке нейрокомпьютеров принято выделять три аспекта их создания: структуру нейрокомпьютера, его алгоритм обучения или самообучения и учебную выборку $X_{уч}$. Данная статья посвящена сугубо третьему аспекту создания нейрокомпьютеров. Этот аспект правомерно рассматривать отдельно от первого и второго. Третий аспект предполагает,