

Г.А. Балл, В.А. Мединцев

ТМ-метод в описании интеллектуальных процессов

Аннотация. В статье представлены трактовки ряда теорий интеллекта, осуществлённые с применением разрабатываемого авторами ТМ-метода описания процессов. Рассмотрены описания интеллектуальных процессов, компонентами которых являются модус интеллектуальных операций, модус предмета мысли, другие модусы. Показаны основные отличия ТМ-описания интеллектуальных процессов от трактуемых теорий.

Ключевые слова: процесс, ТМ-метод, модус интеллектуальных операций, модус предмета мысли.

Ранее в монографии [2] мы наметили, в частности, теоретико-множественную трактовку *интеллектуальных процессов* и их основных видов. Теперь, в этой работе, мы покажем применение ТМ-метода для описания содержания ряда известных теоретических моделей интеллекта. При этом обратим внимание на универсальность и эвристические возможности метода в изучении интеллектуальных процессов.

ТМ-описание интеллектуальных процессов

Уточняя определение из [2], будем называть *интеллектуальными* процессы, записываемые отображениями с модусами интеллектуальных операций и/или предметов мысли. Теоретико-множественное описание интеллектуальных процессов воплощено в пространстве отображений формата

$$\{I; P; D\} \quad (4),$$

где

I – модус интеллектуальных операций;

P – модус предмета мысли;

D – другие, кроме *I* и *P*, модусы.

Далее будем рассматривать только процессы в психике, поэтому в записи (4), заменим *D* на *Psi* (психический модус):

$$\{I; P; Psi\}$$

Запишем пространство отображений для описания интеллектуальных процессов в следующем виде.

$$\{I; P; Psi\} : \{I; P; Psi\} \rightarrow \{I1; P1; Psi1\} \quad (5)$$

Формулу (5) далее будем использовать как основную запись пространства отображений интеллектуальных процессов. При необходимости, будем рассматривать отдельные области этого пространства и детализировать его модусы.

Один из принципов описания интеллектуальных процессов средствами ТМ-метода является следствием его общих положений и состоит в том, что каждый модус рассматриваемого пространства может занимать в отображении (записи процесса)

любую из трёх позиций: функции, прообраза и образа (далее, *принцип трёх позиций*). В результате получим более полную теоретическую модель интеллектуальных процессов. Покажем, к каким психологическим следствиям приводит применение этого принципа по каждому из *трёх* модусов пространства (5).

Модус *I*. Процессы, описываемые подпространством отображений, в которых позицию *функции* занимает только модус интеллектуальных операций *I*, подходят для описания разнообразных изучаемых психологами процессов, осуществляемых с помощью интеллектуальных операций того или иного вида, то есть:

$$I : \{I; P; Pcu\} \rightarrow \{I1; P1; Pcu1\}$$

В психологических теориях интеллекта, которые мы рассмотрим ниже, авторы имеют в виду процессы именно такого рода.

Если позицию *прообраза* занимает только модус интеллектуальных операций, то компоненты структуры модуса *I* в результате процессов становятся компонентами всех или некоторых модусов этого подпространства.

$$\{I; P; Pcu\} : I \rightarrow \{I1; P1; Pcu1\}$$

Психологически это означает, например, что, изначально не будучи предметом мысли при решении задачи, компоненты модуса *I* могут стать его частью: например, учёный, решая научную задачу, может прийти к пониманию того, что ему следует пересмотреть свой метод рассуждений (интеллектуальные операции). Описанием такого рода процессов является отображение

$$\{I; P; Pcu\} : I \rightarrow P1$$

Аналогично можно рассматривать вклад компонентов *I* в модус *Pcu* (например, принесение лицом в свою ценностную систему новой ценности – развивать свои интеллектуальные способности).

$$\{I; P; Pcu\} : I \rightarrow Pcu1$$

Наконец, если модус *I* занимает только позицию *образа*, то в процессах, описываемых этими отображениями, происходят изменения самого модуса *I*.

$$\{I; P; Pcu\} : \{I; P; Pcu\} \rightarrow I1$$

К процессам, описываемым отображениями этого подпространства, относятся, в частности, процессы интеллектуального развития.

Модус *P*. В позиции *функции* рассматриваем его как регулятор интеллектуальных процессов:

$$P : \{I; P; Pcu\} \rightarrow \{I1; P1; Pcu1\}$$

Психологически это можно представить как метакогнитивную регуляцию интеллектуальных процессов (см. о метакогнитивных процессах, например, в [7]).

Отображения с модусом *P* в позиции *прообраза* являются описаниями различно регулируемых его воздействий на все компоненты результатов описываемых интеллектуальных процессов:

$$\{I; P; Pcu\} : P \rightarrow \{I1; P1; Pcu1\}$$

В позиции *образа* модус *P* (точнее, *P1*) является результатом ряда процессов, в которых он претерпел изменения на рассматриваемом этапе. Например, при доопределении задачи (см. [6]):

$$\{I; P; Pcu\} : \{I; P; Pcu\} \rightarrow P1$$

Модус *Pcu*. Нахождение его в позиции *функции* означает, что в процессах, описываемых отображениями подпространства

$$Pcu : \{I; P; Pcu\} \rightarrow \{I1; P1; Pcu1\},$$

регуляторами являются другие, кроме И и П, компоненты психики. Таковыми могут быть, к примеру, смысловжизненные ориентации.

Как *прообраз* модус *Pcu* можно рассматривать одним из источников изменений всех других модусов, в том числе предмета мысли:

$$\{I; P; Pcu\} : Pcu \rightarrow \{I1; P1; Pcu1\}$$

Как *образ* модус *Pcu* (точнее, *Pcu1*) является описанием компонента психики, изменённого в результате влияния на него всех интеллектуальных процессов на данном этапе:

$$\{I; P; Pcu\} : \{I; P; Pcu\} \rightarrow Pcu1$$

Изучение этих процессов можно отнести, например, к исследованиям психологической проблематики влияния интеллектуального развития на нравственное.

Принцип трёх позиций в его различных проявлениях, приводит к тому, что описания интеллектуальных процессов, полученные путём применения этого метода к разным концепциям интеллекта, содержат существенные методологические (значит, и психологические) отличия от этих концепций.

Покажем это на примере следующих концепций:

- триархической теории интеллекта,
- модели интеллекта по Дж. Гилфорду
- модели множественного интеллекта,
- теории PASS.

Триархическая теория человеческого интеллекта (Р. Стернберг)

Автор теории рассматривает её как попытку понять интеллект исходя из трех субтеорий: *контекстуальной*, связывающей интеллект с внешней средой; *компонентной*, связывающей интеллект с внутренней средой; *экспериментальной*, в которой представлен опыт, относящийся и к внутренней, и к внешней среде [10] (идеи этого подхода автор использовал и позднее, см. [11]).

Компонентная субтеория и её ТМ-трактовка. В компонентной субтеории рассмотрены ментальные механизмы, лежащие в основе интеллектуальной деятельности. Компонент определён как элементарный информационный процесс, который производит операции с внутренними репрезентациями или символами. Компоненты классифицированы по функции и по уровню общности. По этим критериям выделены: метакомпоненты (исполнительные процессы высшего порядка, используемые при планировании, осуществлении текущего контроля и принятии решений); компоненты выполнения (процессы, используемые при выполнении задачи); компоненты приобретения знаний (процессы, используемые при приобретении новой информации). Обозначим:

- M* – модус метакомпонентов;
- A* – модус приобретения знаний;
- R* – модус извлечения из памяти;
- T* – модус передачи информации;
- P* – модус выполнения.

Взаимосвязи между компонентами осуществляются в виде: прямой и непрямой активации одного компонента другим, прямых и непрямых обратных связей.

Поскольку компоненты *M*, *A*, *R*, *T*, *P* являются процессами, то каждый может быть представлен отображением, в котором описано определённое преобразование

предмета мысли. Последовательность процессов может быть различной, например такой:

$$\begin{aligned} M &: P \rightarrow P1 \\ A &: P1 \rightarrow P2 \\ R &: P2 \rightarrow P3 \\ T &: P3 \rightarrow P4 \\ P &: P4 \rightarrow P5, \end{aligned}$$

где P – предмет мысли.

Запись, с охватом всех этапов, будет следующая:

$$\{M; A; R; T; P\} : P_{(N-1)} \rightarrow P_N$$

Учтёв все теоретически возможные процессы с выделенными компонентами интеллекта и другими психическими модусами при решении задачи можно, исследовав все точки пространства отображений формата

$$\{M; A; R; T; P; Пси; P\}$$

Обозначив

$$I = \{M; A; R; T; P\},$$

можно перейти к исходной записи пространства отображений интеллектуальных процессов (5) или его формата:

$$\{I; P; Пси\}$$

Из всех возможных процессов, записываемых отображениями этого пространства, Стернберг рассматривает те, которые, в нашей трактовке, ограничены подпространством

$$I : \{P; Пси\} \rightarrow ПП$$

То есть дано описание двух процессов:

$$\begin{aligned} I &: P \rightarrow П11 \\ I &: Пси \rightarrow П21, \end{aligned}$$

где

$$ПП = \{П11; П21\}$$

Контекстуальная субтеория и её ТМ-трактовка. В этой субтеории рассмотрены три вида интеллектуальных процессов: при *адаптации* к среде, при *подборе* необходимой среды и при *формировании* своей среды. Иначе говоря, рассмотрены процессы при решении одного из трёх видов задач, предметом мысли в которых являются: адаптация, подбор или формирование среды.

В ТМ-трактовке эти процессы мы записываем отображениями:

$$I : \{P; Пси\} \rightarrow \{ПП; Пси1\},$$

где

P – предмет мысли конкретной задачи (адаптации, подбора или формирования среды)

$Пси$ – этот модус мы включаем в запись, исходя из того, что самые разные компоненты психики (например, знания) являются предпосылками решения задачи и оказываются изменёнными в результате решения.

Экспериментальная субтеория и её ТМ-трактовка. В этой субтеории представлено описание роли интеллекта во взаимодействии человека с задачей. При этом рассмотрены два варианта: (а) задача оказывается относительно новой для индивидуума; (б) происходит переход к автоматизированному решению задачи.

Оставаясь в рамках приведённой категоризации, в своей трактовке мы будем рассматривать следующие составляющие предмета мысли:

- задача;
- способ решения задачи;
- автоматизация способа решения задач определённого класса.

В ТМ-трактовке процессы решения новой (*нестандартной*) задачи запишем следующей последовательностью отображений. На первом этапе происходит изменение модуса интеллектуальных операций:

$$I : \{I; P; Pcu\} \rightarrow \{II; P1\},$$

где

P – способ решения задачи как предмет мысли;

II – модус интеллектуальных операций, дополненный новым способом решения задач.

На втором происходит решение нестандартной задачи:

$$II : \{P1; Pcu\} \rightarrow P2,$$

где

$P1, P2$ – задача как предмет мысли на данном этапе.

В психологии принято считать, что автоматизация решения задач определённого класса происходит в процессах многократного применения нового способа решения. Автоматизацию мы запишем как последовательность процессов решения однотипных задач, при этом происходит некоторое изменение структуры I , что приводит к переходу управления новой специализированной подструктуры на более высокий уровень.

Можно записать и охватывающий процесс:

$$I : P \rightarrow \{II; P1\},$$

где

II – модус, в котором достигнута желаемая автоматизация

P – задача автоматизации решения задач определённого типа.

Как и во всех предыдущих случаях, более полное описание процессов решения новых задач можно получить построением пространства отображений со всеми рассматриваемыми модусами и анализом теоретически возможных процессов, описываемых в пространстве формата

$$\{I; P; Pcu\}$$

Объединение субтеорий в ТМ-трактовке. В своей триархической теории интеллекта Стернберг ограничивается объединением трёх субтеорий в виде иерархической структуры, на верхнем уровне которой триархическая теория, а на нижележащих – субтеории и их компоненты. Покажем, как в ТМ-трактовке осуществлено объединение субтеорий с учётом связей между их компонентами.

Из двух субтеорий можно выделить следующие типы задач.

Из *контекстуальной субтеории*:

- задачи адаптации к среде,
- задачи подбора необходимой среды
- задачи формирования своей среды.

Из *экспериментальной субтеории*:

- нестандартные задачи

– задачи автоматизации решения задач.

Кроме того, добавим ещё один тип – стандартные задачи.

Из компонентной субтеории берём структуру интеллекта, – для всех типов задач она, согласно Стернбергу, по составу компонентов остаётся той же, поэтому здесь достаточно, как это сделано выше, рассматривать общий модус интеллектуальных операций:

$$I = \{M; A; R; T; P\}$$

Универсальный характер ТМ-метода в данном случае проявляется в том, что принятое нами описание пространства отображений формата

$$\{I; P; Psi\} \tag{6}$$

можно использовать как запись «объединения субтеорий». Для этого в процессах, записываемых отображениями пространства (6), достаточно использовать модусы P и I с одинаковыми индексами из матрицы категоризации задач (см. Таблица 1.)

Таблица 1.

		адаптация к среде	подбор среды	формирование среды
		1	2	3
стандартные задачи	1	$I_{11}; P_{11}$	$I_{12}; P_{12}$	$I_{13}; P_{13}$
нестандартные задачи	2	$I_{21}; P_{21}$	$I_{22}; P_{22}$	$I_{23}; P_{23}$
задачи автоматизации	3	$I_{31}; P_{31}$	$I_{32}; P_{32}$	$I_{33}; P_{33}$

Описываемые в теории Стернберга действия интеллекта сведём в записи следующего подпространства отображений

$$I_{MN} : \{P_{MN}; Psi\} \rightarrow P_{MN}I, \tag{7}$$

где

M, N – индексы, принимающие значения из Таблица 1.

Или в графическом представлении (Рисунок 1.; красные точки – указанные отображения):

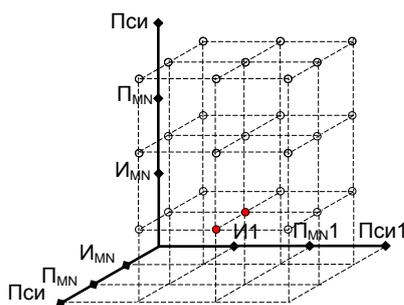


Рисунок 1.

Подставив в запись пространства (5) индексированные по категориям задач модусы, как это сделано в (7), получим следующую запись пространства.

$$\{I_{MN}; P_{MN}; Psi\} : \{I_{MN}; P_{MN}; Psi\} \rightarrow \{I_{MN}I; P_{MN}I; PsiI\} \tag{8}$$

Или в графическом представлении см. Рисунок 2 (жёлтые точки – отображения для описания интеллектуальных процессов).

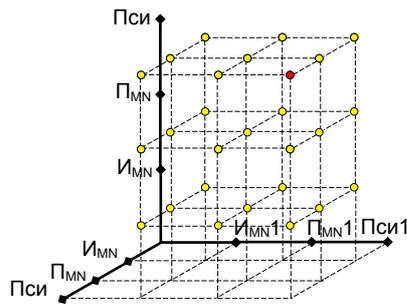


Рисунок 2.

Одна точка этого пространства (выделена красным) определяет отображение, которое не является записью интеллектуального процесса. С одной стороны, эта точка является одной из точек рассматриваемого пространства отображений (8), поэтому её нельзя исключить из описания пространства. С другой стороны – процессы, описываемые отображением, соответствующим этой точке, а именно

$$Пси : Пси \rightarrow Пси1$$

протекают синхронно с интеллектуальными процессами, что скажется на последующих этапах интеллектуальных процессов.

Таким образом, в ТМ-трактовке пространство отображений для описания интеллектуальных процессов представлено значительно большим числом интеллектуальных процессов (и точек, соответственно – ср. Рисунок 1. и Рисунок 2.).

Итак, мы привели ТМ-трактовку триархической теории интеллекта по Р. Стернбергу и показали, что наша трактовка может быть рассмотрена и как модификация этой теории. Модификация состоит, в частности, в существенном увеличении числа типов интеллектуальных процессов, подлежащих анализу, и в возможности учесть связи между субтеориями (точнее, между их компонентами).

Модель интеллекта по Дж. Гилфорду

Кратко о структуре интеллекта по Дж. Гилфорду [5].

- Составляющие интеллекта выделены путем применения в экспериментальных исследованиях метода *факторного анализа*. (Ныне этот термин служит, как правило, для обозначения того варианта рассматриваемого Гилфордом метода, который основан на использовании особой статистической процедуры).
- Первая из трёх классификаций интеллектуальных факторов состоит в выделении основного вида процесса или выполняемой операции. Выделены пять групп: факторы *познания, памяти, оценки, конвергентного и дивергентного мышления*.
- Вторая классификация интеллектуальных факторов состоит в выделении вида материала или включенного в него содержания. Так выделены: *изображения, символы, семантическое содержание, поведенческое содержание*.
- Третья классификация относится к конечному мыслительному продукту. Этот продукт представлен как: *элементы, классы, отношения, системы, преобразования, предвидения*.
- Модель структуры интеллекта представляет собой трёхмерную матрицу, соответственно указанным классификациям. Каждая ячейка этой матрицы является описанием способности, определяемой единственным сочетанием видов операции, содержания и мыслительного продукта.

Мы отмечаем некоторое сходство подхода Гилфорда к описанию интеллекта с ТМ-методом. В частности, сходство состоит в том, что используемое в ТМ-методе

пространство отображений как форма представления структур алгебраически и графически, как и модель Гилфорда, является трёхмерной матрицей, элементы которой представляют собой компоненты процессов. Предлагаем сравнить графическое представление модели Гилфорда на Рисунок 3. (воспроизведён Рис. 40 из [3]) и общее описание ТМ-метода (п. 1 в [2]), а также Рисунок 1. в этой статье

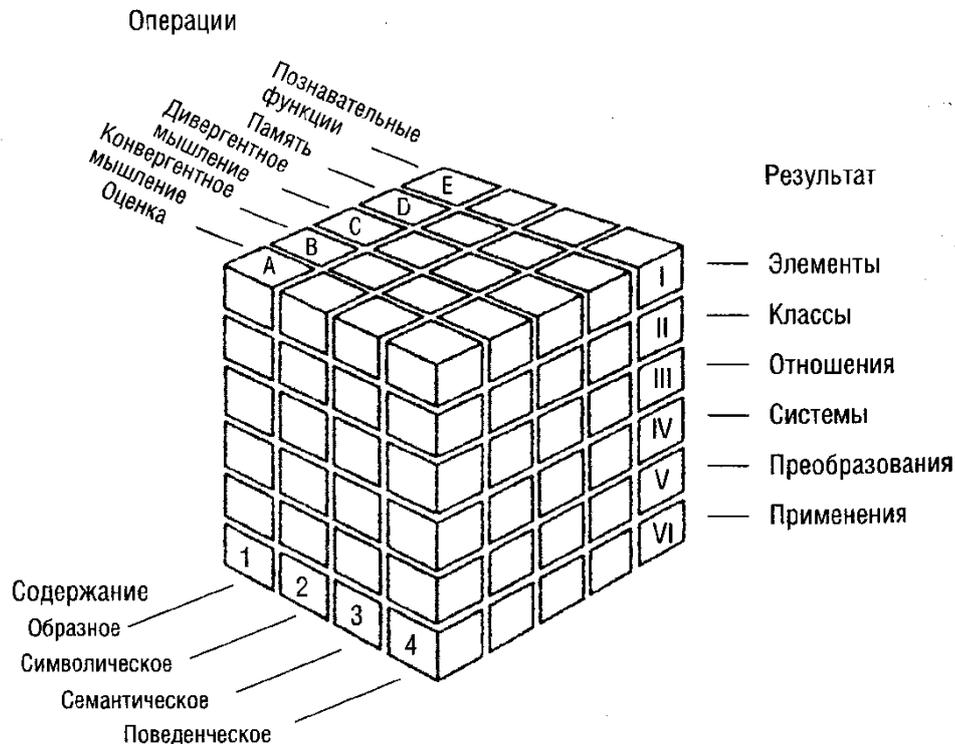


Рисунок 3.

Итак, в своей модели интеллекта Гилфорд рассматривает три группы интеллектуальных факторов, характеризующие *Операции*, *Содержание* и *Результаты*.

Проведём транскрипцию этой модели в ТМ-описание.

Общая запись ТМ-средствами. Запишем пространство отображений тех процессов, которые рассматривает Гилфорд, в общем виде

$$\{Операции\} : \{Содержания\} \rightarrow \{Результаты\}$$

Подставим обозначения модусов, соответствующие обозначениям интеллектуальных факторов, по Гилфорду.

$$\{Оц; КМ; ДМ; Па; По\} : \{ОС; СиС; СеС; ПС\} \rightarrow \{Э; К; О; С; Пр; При\} \quad (9),$$

где интеллектуальные факторы обозначены так:

Оц – Оценка;

КМ – Конвергентное мышление;

ДМ – Дивергентное мышление;

Па – Память;

По – Познавательные функции;

ОС – Образное содержание;

СиС – Символическое содержание;

СеС – Семантическое содержание;

ПС – Поведенческое содержание;

Э – Элементы;

К – Классы;
О – Отношения;
С – Системы;
Пр – Преобразования;
При – Применения.

Описанием любой точки этого пространства (клетки модели, по Гилфорду) является простое отображение, которым представлен определённый процесс (сочетание видов операции, содержания и продукта, по Гилфорду). Одна из таких точек определяет, например, следующее отображение:

$$DM : OC \rightarrow Pr$$

Или в терминах Гилфорда.

Дивергентное мышление : Образное содержание → Преобразования

Запишем все модусы пространства отображений (9) как компоненты одного пространства следующего формата:

$$\{Oy; KM; DM; Pa; Po; OC; CuC; CeC; PC; Э; K; O; C; Pr; При\} \quad (10)$$

В этой записи цветами выделены модусы, соответствующие различным группам интеллектуальных факторов модели Гилфорда. Понятно, что в пространстве формата (10) число точек значительно больше, чем в пространстве (9), то есть в ходе транскрипции существенно увеличено число отображений – описаний теоретически возможных процессов, компонентами которых являются используемые Гилфордом элементы.

Воспользуемся принятой нами формой записи пространства интеллектуальных операций (5):

$$\{I; P; Pcu\} : \{I; P; Pcu\} \rightarrow \{I1; P1; Pcu1\}$$

Устанавливаем следующее соотношение модусов ТМ-описания и понятий, используемых Гилфордом.

I – Операции.
P – Содержания
П1 – Результаты.

Следствия перехода к ТМ-описанию. Вследствие расширения, в ТМ-описании, объёма рассматриваемого пространства отображений происходит увеличение числа возможных процессов с за счёт учёта следующих групп отображений.

а). Процессы, в которых происходит изменение одноимённых модусов. То есть трактовка видов *содержания* (используем термин Гилфорда) интеллектуальных процессов сама подвержена изменениям, в частности в процессе обучения, описанием чего является группа отображений, прообразами и образами в которых являются эти виды содержания.

б). Характеристики обозначаемых теми же терминами результатов мыслительных процессов также подвержены изменениям, что отражено в структуре пространства (10) прибавлением к прообразам видов результатов мыслительных операций. Например, расширяется набор учитываемых лицом *элементов*.

в). Интеллектуальные операции со временем также изменяются (например, в результате возрастных изменений и обучения) и, соответственно, могут быть рассмотрены как прообразы и образы отображений (содержания и результаты мышления).

г). Поскольку в ТМ-методе предусмотрено построение и анализ пространства теоретически возможных для данного состава модусов отображений, то таковыми являются и те, в которых одни и те же модусы рассмотрены и как прообразы, и как

функциональные компоненты. Иначе говоря, содержания и результаты мыслительных операций мы рассматриваем как модусы, в структуре которых есть компоненты, выполняющие функции управления мыслительными процессами, они являются модусами мыслительных операций (метакогнитивными компонентами). В частности, они могут задавать рамки приложения других мыслительных операций.

д). Использование в пространстве отображений других модусов (*Д*) необходимо для описания различных процессов в психике в их связи с выполняемыми интеллектуальными действиями: влиянии на них и изменениями под их влиянием. К числу таких процессов можно отнести, в частности: ценностную регуляцию мышления; изменение мотивационной структуры как побочный результат мышления и т.п.

Особенности ТМ-трактовки модели Гилфорда. Структура интеллекта по Гилфорду сходна с одним из видов современных систем представления данных, который использован и в ТМ-методе, – в трёхмерной матрице каждая ячейка однозначно определена тремя значениями показателей, у Гилфорда в совокупности выражающих определённую интеллектуальную способность.

В процедуре ТМ-метода отмечено, что пространство отображений является описанием теоретически возможных процессов. Часть из них представляются очевидными и исследованными в психологии, другая – менее очевидными, третья – вовсе не очевидными. Поэтому мы используем оборот «теоретически возможный» процесс и его представление в форме отображения, а пространство рассматриваем, в том числе, как инструмент разработки и проверки гипотез. Нечто похожее мы находим и у Гилфорда: он исключает из анализа группу процессов, которые есть в его модели структуры интеллекта, но для которых, как он пишет, пока не найдено факторов.

Главное отличие ТМ-представления модели структуры интеллекта по Гилфорду состоит в более универсальной форме описания и в потенциально значительно большей его полноте. Без изменения состава и содержания компонентов модели Гилфорда получено большое число теоретически возможных отображений/процессов, часть из которых могут быть рассмотрены как виды интеллектуальных способностей, другие – как существенные составляющие этих способностей.

Модель множественного интеллекта (Г. Гарднер)

По Г. Гарднеру, интеллект составляют семь относительно независимых интеллектов: лингвистический, музыкальный, логико-математический, пространственный, телесно-кинестетический, внутриличностный, межличностный [4]. Отметим, что позднее автор рассматривал в составе множественного интеллекта восемь составляющих (см. [8]). Покажем применение ТМ-метода для описания одного из них – *лингвистического интеллекта*.

Основные аспекты лингвистического интеллекта, по Г. Гарднеру, проявляются в следующих способностях:

- чувствительность к оттенкам значений слова;
- чувствительность к фонологии;
- владение синтаксисом;
- способность разбираться в правилах использования речи.

В ТМ-трактовке лингвистического интеллекта воспринимаемыми и продуцируемыми *предметами мысли* будут модусы высказываний и/или их компонентов, то есть:

$$P_D = \{ \text{Модусы высказываний о мире и о речи} \}$$

Модусами операций лингвистического интеллекта I_L являются, в соответствии с выделенными Гарднером компонентами, риторические мнемонические модусы; модусы семантических, фонологических и синтаксических операций. Рассмотрим специфику каждого из них.

Семантические модусы служат выделению оттенков значений и обеспечивают влияние этих оттенков на значения соседних слов.

Фонологические модусы необходимы для расположения (при продуцировании речи) и интерпретации (при её восприятии) слов и фраз с учётом их звукового и ритмического строя.

Синтаксические модусы – для выразительности и/или ясности высказывания (при продуцировании) и лучшего понимания (при восприятии), как использовать разнообразные правила грамматики языка.

Риторические модусы определяют сочетание семантических, фонологических, синтаксических и др. операций в речи для побуждения других людей к действию.

$I_L = \{\text{Модусы операций с высказываниями и их компонентами}\}$

Рассмотрение лингвистического интеллекта можно начать с процессов, описываемых точками пространства следующего формата:

$$\{I_L; P_L; Psi\} \quad (11)$$

Его образуют $3^3 = 27$ отображений, из которых, для примера, рассмотрим те, в которых образом является модус предмета мысли (P_L).

Выделим два подмножества таких процессов. Первое из них охватывает процессы, которые назовём *фокус-мышлением* – изменения предмета мысли посредством интеллектуальных операций:

$$I_L : P_L \rightarrow P_L1$$

Примером может служить риторическая обработка высказывания.

Второе подмножество процессов – назовём его, *сопряжённое мышление* – это все прочие рассматриваемые нами простые процессы, в которых образом является модус предмета мысли.

Выпишем все процессы *сопряжённого мышления* с некоторыми примерами их трактовок.

$I_L : I_L \rightarrow P_L2$	По закону, заключённому в семантическом модусе, внедрение в высказывание о речи описания синтаксических модусов
$I_L : Psi \rightarrow P_L3$	По закону, заключённому в мнемоническом модусе, внедрение в высказывание фрагмента нового знания для его лучшего запоминания
$P_L : I_L \rightarrow P_L4$	По закону, заключённому в высказывании о речи, внедрение в это высказывание описания одного или нескольких модусов операций лингвистического интеллекта
$P_L : P_L \rightarrow P_L5$	Обработка высказывания о мире по закону, заключённому в этом высказывании
$P_L : Psi \rightarrow P_L6$	По закону, заключённому в высказывании о мире, внедрение в это высказывание фрагментов нового знания
$Psi : I_L \rightarrow P_L7$	По закону, заключённому в структуре ценностей лица, внедрение в высказывание о речи описания одного или нескольких модусов операций лингвистического интеллекта
$Psi : P_L \rightarrow P_L8$	Ценностная регуляция высказывания
$Psi : Psi \rightarrow P_L9$	По закону, заключённому в структуре фрагмента опыта лица, внедрение в высказывание о мире фрагмента нового знания

В результате синхронного (т.е. на одном и том же этапе мышления) протекания перечисленных процессов модус предмета мысли станет структурой, образованной несколькими модусами:

$$P_{л1} = \{P_{л1}; \dots P_{л9}\}$$

Для более детального исследования в том или ином из этих модусов можно выделить составляющие (подмодусы) и построить расширенное пространство отображений.

Теперь перейдём к более высокому уровню описания и запишем пространство отображений для всех процессов *множественного интеллекта*, воспользовавшись записью пространства отображений (5).

В этом пространстве теоретически возможными являются описания процессов с любым предметом мысли при парциальном участии каждого вида интеллекта.

Детализируем модус интеллекта, используя виды множественного интеллекта по Г. Гилфорду:

$$I = \{I_{л}; I_{м}; I_{лм}; I_{п}; I_{тк}; I_{мл}; I_{вл}\},$$

где виды интеллекта обозначены:

$I_{л}$ – лингвистический

$I_{м}$ – музыкальный

$I_{лм}$ – логико-математический

$I_{п}$ – пространственный

$I_{тк}$ – телесно-кинестетический

$I_{мл}$ – межличностный

$I_{вл}$ – внутриличностный

В принятом нами способе описания каждый вид интеллекта, в зависимости от его роли в процессе (позиции в записи отображения), может:

– при участии других компонентов психики и предмета мысли производить изменения последнего:

$$\{I; П; Пси\} : \{I; П; Пси\} \rightarrow ПП$$

– претерпевать изменения, в зависимости от остальных видов интеллекта, других компонентов психики и предмета мысли, в процессах, описываемых пространством отображений:

$$\{I; П; Пси\} : \{I; П; Пси\} \rightarrow ИИ$$

– при участии предмета мысли и других компонентов психики приводить к изменениям последних:

$$\{I; П; Пси\} : \{I; П; Пси\} \rightarrow ПсиI$$

Представим в одном пространстве с предметом мысли ($П$) и психическими модусами ($Пси$) все виды множественного интеллекта:

$$\{I_{л}; I_{м}; I_{лм}; I_{п}; I_{тк}; I_{мл}; I_{вл}; П; Пси\}$$

Точки этого пространства соответствуют возможным процессам со всеми этими модусами. Благодаря этому, можно учесть и исследовать в экспериментальных процедурах не только отдельные интеллектуальные процессы, но и связи между интеллектуальными операциями различных видов (лингвистическими, пространственными и т. д). Подобную возможность мы описывали, рассматривая сочетание субтеорий триархической теории интеллекта (см. **Объединение субтеорий**).

Теория PASS

Теория PASS (Naglieri J.A., Das J.P. [9]) основана на работах А. Лурии по функциональным специализациям мозговых структур, поскольку авторы теории уверены, что тесты интеллекта должны быть построены на теории интеллекта, а теория, как считают авторы, должна основываться на понимании базовых психологических процессов. Согласно А. Лурии, три функциональные модуля, соответствующие трём мозговым структурам, формируют четыре базовых психологических процесса. Функция *первого* модуля обеспечивает регуляцию возбуждения коры головного мозга и внимание; *второй* кодирует информацию с помощью одновременных и последовательных процессов; *третий* формирует стратегию развития, стратегию использования, самоконтроля и контроля познавательной деятельности. Упомянутые базовые процессы таковы: Planning (Планирование), Attention (Внимание), Simultaneous (Симультантные), Successive (Сукцессивные) – отсюда название теории PASS. Соотношение процессов в различных задачах различно. *Знания и умения* лица являются частью каждого из процессов.

Процессы *планирования* состоят в выборе и разработке планов или стратегий, необходимых в решении сложных задач. К этому типу процессов авторы относят генерирование, оценку и исполнение плана, само-мониторинг и др. Процессы *внимания* тесно связаны с ориентировочными реакциями, они позволяют организму сфокусироваться в нужном направлении, необходимое время сосредоточиваться на необходимых стимулах, не отвлекаясь на другие. *Симультантные* процессы принципиально важны для организации информации в группы или в когерентное целое. *Сукцессивные* процессы вовлечены в обработку стимулов, организованных в серии.

Компоненты теории PASS примем за следующие модусы ТМ-пространства.

P – Planning (паттерны планирования)

A – Attention (паттерны внимания)

Si – Simultaneous (паттерны симультантной обработки информации)

Su – Successive (паттерны сукцессивной обработки информации)

KS – Knowledge and Skills (знания и умения).

ТМ-трактовку структуры интеллекта, принятой в теории PASS, проведём путём детализации компонентов пространства (5) так, что

$$И = \{P; A; Si; Su\}$$

$$Пси = \{KS; Пси_{др}\},$$

где

Пси_{др} – другие (кроме *KS, И*) психические модусы.

Указанные в теории PASS компоненты *Input* и *Output* (информация на входе и на выходе), будем рассматривать как модусы предмета мысли *П*.

Приведём полученную после детализации модусами теории PASS запись формата пространства отображений для описания интеллектуальных процессов:

$$\{P; A; Si; Su; KS; Пси_{др}; П\} \quad (12)$$

В этом описании структуры интеллекта мы видим возможность формулирования неочевидных гипотез и, соответственно, направлений исследований. Пространство формата (12) является наиболее полным описанием теоретически возможных процессов с компонентами структуры интеллекта в модели PASS. Не записывая все $7^3 = 343$ отображений этого пространства, отметим специфику некоторых его подпространств.

Прежде всего, обратим внимание на то, что авторы рассматривают только такие процессы, которые мы запишем следующим *подпространством* пространства формата (12):

$$И : \{KS; П\} \rightarrow П1$$

В этом подпространстве есть две точки, то есть определены два отображения

$$И : KS \rightarrow П_11$$

$$И : П \rightarrow П_21$$

Таким образом, в изменённом предмета мысли есть две составляющие:

$$П1 = \{П_11; П_21\}$$

Учитывая *принцип трёх позиций*, в пространстве формата (12) можно рассматривать намного больше теоретически возможных процессов. Если при построении теоретической модели задача состоит в том, чтобы как можно более полно описать факторы достижения результата интеллектуальной активности, то необходимо рассмотреть все отображения, образом в которых является предмет мысли *П1*, а именно следующие:

$$\{P; A; Si; Su; KS; Пси_{др}; П\} : \{P; A; Si; Su; KS; Пси_{др}; П\} \rightarrow П1,$$

где

$$П1 = \{П_11; П_21 \dots П_71\}$$

Аналогично могут быть рассмотрены отображения, где единственным образом является любой из модусов пространства формата (12), которые, напомним, соответствуют компонентам теории PASS, а также не учитываемым в ней компонентам психики (модус *Пси_{др}*).

Полагаем, что, как и в других случаях выше, нам удалось показать, что ТМ-метод является хорошим инструментом для унификации представления конкретной теоретической модели интеллекта, а также существенного обогащения её возможностей и более чёткого оформления.

Выводы

Концепции интеллекта, которые мы выбрали для демонстрации ТМ-метода, построены на различных теоретических основаниях и сосредотачиваются на разных аспектах рассмотрения интеллекта. Эти различия, однако, не сказались существенно на использовании ТМ-метода. Процедура их ТМ-трактовки во всех случаях была проведена, как нам представляется, довольно просто – для её осуществления нам не понадобилось вносить корректировки в метод или проводить дополнительное теоретическое исследование.

Все приведённые в статье ТМ-описания интеллектуальных процессов отличаются от трактуемых теорий следующим:

- универсальной формой описания;
- тем, что эта форма обеспечивает рассмотрение интеллекта как системы процессов через описание на каждом этапе изменений исходных состояний компонентов (*Прообразы*), их конечных состояний (*Образы*) и законов изменения (*Функции*);
- тем, что в ТМ-трактовках теорий интеллекта к рассмотрению в качестве возможных вариантов описываемых процессов представлено значительно большее их число, благодаря чему, в частности, существенно расширяется число гипотез, заслуживающих эмпирической проверки, и становится возможным учесть множество неочевидных фоновых факторов.

Литература

1. Балл Г.А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект. М.: Педагогика, 1990.
2. Балл Г.А., Мединцев В.А. Теоретико-множественный метод описания процессов и его применение в психологии монография. К.: Педагогічна думка, 2016. 88 с.
3. Гамезо М.В., Герасимова В.С., Машурцева Д.А., Орлова Л.М. Общая психология: Учебно-методическое пособие / Под общ. ред. М.В. Гамезо. М.: Ось-89, 2007. 352 с.
4. Гарднер Г. Структура разума. Теория множественного интеллекта / Пер. с англ. М., СПб., К.: Вильямс, 2007. 512 с.
5. Гилфорд Дж. Три стороны интеллекта // Психология мышления. М.: Прогресс, 1965. С. 433–456.
6. *Машбиц Е.И.* Психологические основы управления учебной деятельностью. Киев: Высшая школа, 1987. 223 с.
7. Холодная М.А. Психология интеллекта: Парадоксы исследования. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Питер, 2002. 272 с.
8. Davis K., Christodoulou J., Seider S., Gardner H. The Theory of Multiple Intelligences // The Cambridge Handbook of Intelligence. Cambridge University Press, 2011. p. 485–503. <https://goo.gl/nEiIkR>
9. Naglieri J.A., & Das J.P. Planning, Attention, Simultaneous, Successive (PASS) theory: A revision of the concept of intelligence / In D.P. Flanagan & P.L. Harrison (Eds.), Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues (2nd ed.). NY: Guilford Press, 2012. P. 178–194.
10. Sternberg R. Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence. Cambridge: Cambridge University Press, 1987. XVI, 411 p.
11. Sternberg R. The Theory of Successful Intelligence // The Cambridge Handbook of Intelligence. Cambridge University Press, 2011. P. 504–527. <https://goo.gl/nEiIkR>

Аннотации и сведения об авторах

G. Ball, V. Medintsev

S-method for describing the intellectual processes

Annotation. In the article the authors present interpretations of some theories with the aid of developed by them S-method for process description. There are considered descriptions of intellectual processes, which components are the modus of intellectual operations, the modus of the thought object, other modi. The authors show differences between the S-method description of intellectual processes and named theories of intelligence.

Keywords: *process, S-method, modus of intellectual operations, modus of the thought object.*

Г.О. Балл, В.О. Медінцев

ТМ-метод в описі інтелектуальних процесів

Анотація. У статті подано трактування низки теорій інтелекту, здійснені із застосуванням розроблюваного авторами ТМ-методу опису процесів. Розглянуто опис інтелектуальних процесів, компонентами яких є модус інтелектуальних операцій, модус предмета думки, інші модуси. Показано основні відмінності ТМ-опису інтелектуальних процесів від трактованих теорій.

Ключові слова: *процес, ТМ-метод, модус інтелектуальних операцій, модус предмета думки.*

Medintsev Vladislav, Candidate of psychological sciences

Медінцев Владислав Олександрович, кандидат психол. наук

Мединцев Владислав Александрович, кандидат психол. наук

vladislav-medintsev@yandex.ru

Ball Georgiy, Doctor of psychological sciences, Professor, Corresponding Member at
NAPS of Ukraine

Балл Георгій Олексійович, доктор психол. наук, професор, член-кор. НАПН
України

Балл Георгий Алексеевич, доктор психол. наук, профессор, член-корр. НАПН
Украины

georgyball@yandex.ru