

## 2.1. Факторные модели интеллекта

Термин "интеллект", помимо своего научного значения (которое у каждого теоретика свое), как старый крейсер ракушками, оброс бесконечным количеством обыденных и популяризаторских истолкований.

Одно перечисление взглядов авторов, которые в той или иной мере касались этого предмета, заполнило бы весь объем книги. Поэтому остановимся на краткой и, на мой взгляд, наиболее приемлемой трактовке понятия интеллект. В качестве критерия используем поведенческий параметр.

Когда говорят об интеллекте как некоторой способности, то, в первую очередь, опираются на его адаптационное значение для человека и высших животных.

Интеллект есть некоторая общая способность приспособления к новым жизненным условиям, как полагал В. Штерн. Приспособительный акт - решение жизненной задачи с помощью интеллекта, осуществляется посредством действия с мысленным ("ментальным") эквивалентом объекта, посредством "действия в уме" (или же, по Я.А.Пономареву, "во внутреннем плане действия"[1]). Благодаря этому, решение проблемы может быть осуществлено здесь и теперь без внешних поведенческих проб, правильно и одноразово: пробы, проверка гипотез осуществляется во "внутреннем плане действия".

Согласно Л. Полани [2], интеллект относится к одному из видов приобретения знаний. Но на взгляд большинства других авторов, приобретение знаний (ассимиляция по Ж. Пиаже) выступает лишь служебным моментом по отношению к применению знаний при решении жизненной задачи. Важно, чтобы задача была действительно новой или, по крайней мере, имела компонент новизны. С проблемой интеллектуального поведения тесно связана проблема "трансфера" - переноса

"знаний - операций" из одной, уже решенной задачи, на другую (новую).

Но в целом, развитый интеллект, по Ж. Пиаже, проявляется в универсальной адаптивности, структурировании равновесных отношений между индивидом и средой.

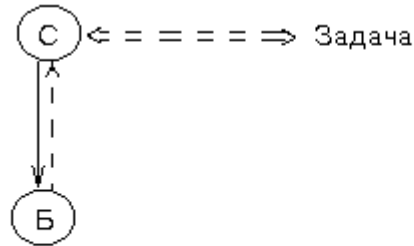
Любой интеллектуальный акт предполагает активность человека, и наличие саморегуляции при его выполнении. По мнению М.К. Акимовой, основой интеллекта является именно активность. Между тем как саморегуляция играет вспомогательную роль обеспечения необходимого для решения задачи уровня активности. К этой точке зрения примыкает Э.А.Голубева [3,4], полагающая, что активность и саморегуляция являются базовыми факторами, обеспечивающими интеллектуальную продуктивность (Э.А.Голубева добавляет еще работоспособность). Но фундамент дома не есть сам дом, поэтому подобными мнениями проблему интеллекта не прояснишь.

При всем при том, в этой точке зрения на природу интеллекта как способность есть одно рациональное зерно, которое становится заметным, если взглянуть на эту проблему с позиций отношения сознательного и бессознательного в психике человека.

Еще В.Н. Пушкин рассматривал мыслительный процесс с позиций взаимодействия сознания и подсознания. При этом на разных этапах решения проблемы ведущая роль от одной структуры переходит к другой. Если на стадии постановки задачи и анализа сознание играет решающую роль, то на стадии "инкубации идеи" и порождения гипотез решающую роль играет активность бессознательного. В момент "инсайта" (неожиданного открытия, озарения) идея прорывается в сознание, благодаря "короткому замыканию" по принципу ключ - замок, что сопровождается яркими эмоциональными переживаниями. На стадии же отбора и проверки гипотез, а также оценки решения вновь доминирует сознание.

Можно заключить, что при интеллектуальном акте доминируют, регулируют его сознательные процессы, а подсознательные выступают в качестве объекта регуляции, т.е. в субдоминантном положении.

Для удобства изобразим следующую схему:



————— - доминантное воздействие;  
- - - - - субдоминантное воздействие (обратная связь).

Интеллектуальное поведение сводится к принятию правил игры, которое системе, обладающей психикой (будь то человек или животное), навязывает среда. Критерием интеллектуального поведения является не преобразование среды, а открытие возможностей среды для адаптивных действий индивида в ней. По крайней мере, преобразование среды (творческий акт) лишь сопутствует целесообразной деятельности человека, а его результат, (творческий продукт) есть "побочный продукт деятельности", по терминологии Я.А.Пономарева, который может быть осознан, или, как правило, не осознан субъектом.

Можно дать первичное определение интеллекта как некоторой способности, определяющей общую успешность адаптации человека (и животных) к новым ситуациям посредством решения задачи во внутреннем плане действия ("в уме") при доминирующей роли сознания над

бессознательным. Однако подобное определение столь же спорно, как и все другие поведенческие определения.

Дж. Томпсон [5] также полагает, что интеллект лишь абстрактное понятие, которое упрощает и суммирует ряд поведенческих характеристик.

Поскольку интеллект, как объективная реальность, существовал до психологов, как и химические соединения до химиков, постольку важно знать его "обыденные" характеристики. Р.Стернберг впервые предпринял попытку определения что такое интеллект на уровне описания поведения. В качестве метода он избрал факторный анализ суждений экспертов. В конечном счете выделились три формы интеллектуального поведения: 1) вербальный интеллект (запас слов, эрудиция, умение понимать прочитанное), 2) способность решать проблемы, 3) практический интеллект (умение добиваться поставленных целей и пр.) [6].

По пути за Р.Стернбергом идет М.А.Холодная, которая выделяет минимум базовых свойств интеллекта: "1) уровневые свойства, характеризующие достигнутый уровень развития отдельных познавательных функций (как вербальных, так и невербальных), и презентации действительности, лежащие в основе процессов (сенсорное различие, оперативная память и долговременная память, объем и распределение внимания, осведомленность в определенной содержательной сфере и т.д.); 2) комбинаторные свойства, характеризующиеся способностью к выявлению и формированию разного рода связей и отношений в широком смысле слова - способность комбинировать в различных сочетаниях (пространственно-временных, причинно-следственных, категориально-содержательных) компоненты опыта; 3) процессуальные свойства, характеризующие операциональный состав, приемы и отражение интеллектуальной деятельности вплоть до уровня элементарных информационных процессов; 4) регуляторные свойства, характеризующие обеспечиваемые

интеллектом эффекты координации, управления и контроля психической активности" [7].

Однако можно долго блуждать в потемках субстанциональных определений интеллекта. На помощь в затруднительных случаях такого рода приходит измерительный подход. Интеллект можно определить через процедуру его измерения как способность решать определенным образом сконструированные тестовые задачи.

Позиция автора этой книги согласуется с позицией исследователей, считающих все психологические теории не субстанциональными, а операциональными (в смысле П.Бунге). То есть любой психологический конструкт, описывающий психологическое свойство, процесс, состояние, имеет смысл лишь в сочетании с описанием процедуры исследования, диагностики, измерения поведенческих проявлений этого конструкта.

Следовательно, при наших рассуждениях о том, что такое интеллект, нужно перейти на более твердую почву операционального подхода, который в психологии отождествляется с факторными моделями интеллекта.

Общая идеология факторного подхода сводится к следующим основным предпосылкам: 1) полагается, что интеллект, как и другая психическая реальность, является латентным, то есть дан исследователю через множество проявлений в поведении при решении жизненных задач; 2) интеллект является латентным свойством некоторой психической структуры ("функциональной системы"), которое может быть "измерено" на основе его проявления в поведении, то есть интеллект есть линейное свойство (одномерное или многомерное); 3) множество поведенческих проявлений интеллекта (сочетаний "поведенческий акт - задача") всегда больше, чем множество свойств, то есть можно придумать много интеллектуальных задач для выявления всего лишь одного свойства; 4) интеллектуальные

задачи объективно различаются по уровню трудности; 5) решение задачи может быть правильным или неправильным (или может как угодно близко приближаться к правильному); 6) любую задачу можно решить правильно за бесконечно большое время, точность и время решения эквивалентны.

Следствием этих положений является принцип квазиизмерительной процедуры: чем труднее задача, тем более высокий уровень развития интеллекта требуется для ее правильного решения.

За всем этим стоит представление о некотором идеальном интеллектуале или же об "идеальном интеллекте" как некоторой абстракции.

Человек, обладающий идеальным интеллектом, может правильно и в одиночку решить в уме задачу (или множество задач) произвольно большой сложности за бесконечно малое время и, добавив, не взирая на внутренние и внешние помехи.

Отсюда возникает естественная проблема, а может ли человек мыслить?

Ведь люди думают медленно, часто ошибаясь, утомляясь, периодически предаваясь интеллектуальной лени и пасуя перед сложными заданиями.

В измерительном подходе есть определенное противоречие. Дело в том, что на практике не используется универсальная точка отсчета - "идеальный интеллект", хотя ее применение и оправдано теоретически: люди бы располагались на одной линии, в зависимости от величины своего отставания от идеального интеллектуала (100%-ый интеллект). Между тем как в настоящее время принята не шкала отношений, предполагающая объективную абсолютную точку отсчета ("абсолютный нуль", как в шкале температур Кельвина), а шкала интервалов, в которой нет абсолютной точки отсчета.

На шкале интервалов люди располагаются на расстоянии, определяемом уровнем развития индивидуального интеллекта,

по правую или левую сторону от условного "среднего" интеллектуала.

Согласно закону нормального распределения (а полагается, что интеллект, как и большинство признаков распределен на популяции людей по нормальному закону), средне-интеллектуальный человек - это наиболее часто встречающийся в популяции (модальный класс-Мо) человек, решающий задачу средней трудности с вероятностью 50% или за "среднее" время.

Суть измерительного подхода лежит в конструировании задач. Важно определить, какие задания направлены на диагностику интеллекта, а какие на диагностику других психических свойств.

Главный акцент смещается на интерпретацию содержания заданий: являются ли они новыми для субъекта и требуется или нет для их успешного решения проявление таких признаков интеллекта как автономные действия в умственном пространстве (в ментальном плане).

Операциональное понимание интеллекта выросло из первичного представления об уровне умственного развития, определяющего успешность выполнения любых познавательных, творческих, сенсомоторных и прочих задач и проявляющегося в некоторых универсальных характеристиках поведения человека.

Эта точка зрения опирается на труды А.Бине, посвященные диагностике умственного развития детей. Обратимся еще раз к его работе. В качестве "идеального интеллектуала" А.Бине, наверное, представлял человека западно-европейской цивилизации, овладевшего некоторыми базовыми знаниями и умениями, и признаком нормального развития считал показатели темпов интеллектуального развития детей "среднего" класса.

В его первую батарею вошли такие задания как: "найдите рифму к слову "стакан" (12лет), "сосчитайте от 20 до 1" (8 лет) и другие (см. таблицу 1).

**Таблица 1.** Шкала умственного развития Бине-Симона (вариант 1911г.) из Л.Ф.Бурлачук, С.М.Морозов "Словарь - справочник по психодиагностике". Киев, 1989г.

Возраст	Содержание задания	Возраст	Содержание задания
3 года	1.Показать свои глаза, нос, рот 2.Повторить предложение длиной до 6 слогов 3.Повторить по памяти числа 4.Назвать нарисованные предметы 5.Назвать свою фамилию	8 лет	1.Сравнение двух объектов по памяти. Установление сходства между ними 2.Обратный счет от 20 до 1 3.Обнаружение пропусков в изображениях людей (четыре задачи) 4.Назвать день, число, месяц, год 5.Повторить ряд из пяти однозначных
4 года	1.Назвать свой пол 2.Назвать несколько показываемых предметов 3.Повторить ряд из трех однозначных чисел 4.Сравнить длину показанных линий (3 задачи)	9 лет	1.Назвать все месяцы 2.Назвать стоимость всех монет 3.Составить из предложенных трех слов две фразы 4.Ответить на три легких вопроса 5.Ответить на пять более трудных



			вопросов
--	--	--	----------

**Таблица 1. (Продолжение)**

Возраст	Содержание задания	Возраст	Содержание задания
5 лет	1. Сравнение попарно тяжести 2. Срисовать квадрат 3. Повторить слово из 3 слогов 4. Решить головоломку 5. Сосчитать 4 предмета	10 лет	1. Ранжирование предметов 2. Воспроизведение фигур 3. Поиск несоответствий в рассказах 4. Ответы на трудные отвлеченные вопросы 5. Составление предложения из трех слов с одним из предложенных в задании
6 лет	1. Определить время дня 2. Назвать назначение нескольких предметов обихода 3. Срисовать ромб 4. Сосчитать тринадцать предметов 5. Сравнить с эстетической точки	11 лет	1. Противостояние внушению при сравнении линий разной длины 2. Составление предложения из трех слов 3. В течение трех минут произнести 60 слов 4. Определение отвлеченных понятий

	зрения два лица (3 задания)		5.Восстановить порядок слов ( 3 задания )
--	-----------------------------	--	-------------------------------------------

**Таблица 1. (Окончание)**

Возраст	Содержание задания	Возраст	Содержание задания
7 лет	1.Различить правую и левую стороны 2.Описать картинку 3.Выполнить несколько поручений 4.Назвать общую стоимость нескольких монет 5.Назвать показанные четыре основных цвета	12 лет	1.Повторение однозначных чисел 2.Поиск трех рифм к слову "Стакан" 3.Повторение предложений длиной 26 слогов 4.Объяснение смысла картины 5.Завершение рассказа

С точки зрения современных представлений об интеллекте, не все задания могут быть хоть как-то соотнесены с этим свойством. Но идея универсальности интеллекта как способности, влияющей на успешность решения любых задач, получила подкрепление в факторных моделях.

Условно все факторные модели интеллекта можно разбить на четыре основные группы по двум признакам: 1) что является источником модели - умозрение или эмпирические данные, 2) как строится интеллект - от отдельных свойств к целому или от целого к отдельным свойствам.

Модель может строиться исходя из некоторых априорных теоретических посылок, а затем проверяется (верифицируется)

в эмпирическом исследовании. Типичным примером такого рода является модель интеллекта Д.Гилфорда.

Чаще автор проводит объемное экспериментальное исследование, а затем теоретически интерпретирует его результаты как многочисленные авторы тестов структуры интеллекта, что, конечно, не исключает наличие у него идей, предваряющих эмпирическую работу. Пример: модель К.Спирмена.

Типичными вариантами многомерной модели, в которой предполагается множество первичных интеллектуальных факторов, являются модели того же Д.Гилфорда (априорная), Л.Терстоуна (апостериорная) и, из отечественных авторов, - В.Д.Шадрикова (априорная). Эти модели можно назвать пространственными, поскольку каждый независимый фактор можно интерпретировать в качестве одного измерения в факторном пространстве.

Наконец, иерархические модели (К.Спирмена, Ф.Вернона, П.Хамфрейс) являются многоуровневыми. Факторы размещаются на разных уровнях общности: на верхнем уровне - фактор общей умственной энергии, на втором уровне его производные и т.д.

**Таблица 2.** Классификация факторных моделей интеллекта.

	Априорные	Апостериорные
Пространственные одноуровневые	Д.Гилфорд	Л.Терстоун
Иерархические	Ф.Вернон, Д.Векслер	К.Спирмен

Конечно, в реальности отношение между моделями интеллекта более сложное и не все из них укладываются в эту

классификацию, но предложенной схемой можно пользоваться, на мой взгляд, хотя бы в дидактических целях.

Перейдем к характеристикам получивших наибольшую известность моделей интеллекта.

## **2.2. Модель К.Спирмена**

К.Спирмен занимался проблемами профессиональных способностей (математических, литературных и прочих). При обработке данных тестирования он обнаружил, что результаты выполнения многих тестов, направленных на диагностику особенностей мышления, памяти, внимания, восприятия тесно связаны: как правило, лица, успешно выполняющие тесты на мышление, столь же успешно справляются и с тестами на прочие познавательные способности, и наоборот, малоуспешные плохо справляются с большинством тестов. К.Спирмен предположил, что успех любой интеллектуальной работы определяют: 1) некий общий фактор, общая способность, а также 2) фактор, специфический для данной деятельности. Соответственно, при выполнении тестов успех решения зависит от уровня развития у испытуемого общей способности (генерального G - фактора) и соответствующей специальной способности (S - фактора). В своих рассуждениях К.Спирмен использовал политическую метафору. Множество способностей он представлял как множество людей - членов общества. В обществе способностей может царить анархия - способности никак не связаны и не скоординированы друг с другом. Может господствовать "олигархия" - успешность деятельности детерминируют несколько основных способностей (как затем полагал оппонент Спирмена -Л.Терстоун). Наконец, в царстве способностей может править "монарх" - генеральный фактор, которому подчинены S - факторы.

К.Спирмен, объясняя корреляцию результатов различных измерительных процедур влиянием общего свойства,

предложил в 1927 году метод факторного анализа матриц интеркорреляций для выявления этого латентного генерального фактора. Подробнее сущность метода изложена в специальной литературе [8].

"G - фактор" определяется как общая "умственная энергия", которой в равной мере наделены люди, но которая влияет на успех выполнения любой деятельности.

Исследования соотношений общих и специфических факторов при решении различных задач позволили Спирмену установить, что роль "G - фактора" максимальна при решении сложных математических задач и задач на понятийное мышление и минимальна при выполнении сенсомоторных действий. К интерпретации этого результата мы обратимся в следующих разделах книги. Заметим лишь то, что общий фактор воистину скрыт - латентен. Максимально проявляясь в действиях, протекающих в "умственном плане", он минимально влияет на непосредственное взаимодействие с объектами окружающей среды.

Из теории К.Спирмена вытекает ряд важных следствий. Во - первых, единственное, что объединяет успешность решения самых различных тестов - это фактор общей умственной энергии. Во - вторых, корреляции результатов выполнения любой группой людей любых интеллектуальных тестов должны быть положительными. В - третьих, для тестирования фактора "G" лучше всего применять задачи на выявление абстрактных отношений.

Дальнейшее развитие двухфакторной теории в работах К.Спирмена привело к созданию иерархической модели: между фактором "G" и "S" - факторами по иерархии общности он выделил групповые факторы механических, арифметических и лингвистических (вербальных) способностей.



**Рис. 1.** Модель К. Спирмена

В последствии многие авторы пытались интерпретировать "G"-фактор в традиционных психологических терминах. На роль общего фактора мог претендовать психический процесс, проявляющийся в любом виде психической активности: главными претендентами были свойства внимания (гипотеза Сирила Барта) и, разумеется, мотивация. Г. Айзенк интерпретирует "G-фактор" как скорость переработки информации центральной нервной системой [9]. Он установил чрезвычайно высокие корреляции между IQ, определяемый по высокоскоростным тестам интеллекта (в частности, тестам самого Г. Айзенка), временными параметрами и вариабильностью вызванных потенциалов мозга, а также минимальным временем, которое необходимо человеку для распознавания простого изображения (при тахистоскопическом предъявлении). Однако гипотеза "скорости переработки информации мозгом" не имеет пока серьезных нейрофизиологических аргументов. Кроме того, тесты интеллекта, применяемые в такого рода исследованиях - это тесты, включающие задания разного уровня трудности с закрытым ответом. Испытуемый должен выбрать за предложенное время один правильный ответ из множества. Оценка эффективности определяется скоростью и правильностью выполнения задания.

Кроме тестов Г. Айзенка для измерения фактора "G" применяются и другие тесты, в частности, "Прогрессивные матрицы", предложенные Д.Равеном в 1936 году, а также тесты интеллекта Р. Кэттелла.

### **2.3. Модель Л.Терстоуна**

В работах Е.Торндайка отрицалось наличие общей основы интеллектуальных действий. Согласно его идеям, каждый определенный интеллектуальный акт является результатом взаимодействия множества отдельных факторов. Последователем этой точки зрения был Л.Терстоун, который предложил метод многофакторного анализа матриц интеркорреляций. Этот метод позволяет выделить несколько независимых "латентных" факторов, определяющих взаимосвязи результатов выполнения различных тестов той или иной группой испытуемых [10].

Аналогичные взгляды высказывал Т.Келли, который относил к основным интеллектуальным факторам пространственное мышление, вычислительные способности и вербальные способности, а кроме того, память и скорость [11].

Первоначально Л.Терстоун выделил 12 факторов, из которых наиболее часто в исследованиях воспроизводились 7:

V. Словесное понимание - тестируется заданиями на понимание текста, словесные аналогии, вербальное мышление, интерпретацию пословиц и т.д.

W. Речевая беглость - измеряется тестами на нахождение рифмы, название слов определенной категории и т.д.

N. Числовой фактор - тестируется заданиями на скорость и точность арифметических вычислений.

S. Пространственный фактор - делится на два подфактора. Первый определяет успешность и скорость восприятия пространственных отношений (восприятие жестких геометрических фигур на плоскости). Второй связан с

мысленным манипулированием зрительными представлениями в трехмерном пространстве.

М. Ассоциативная память - измеряется тестами на механическое запоминание ассоциативных пар.

Р. Скорость восприятия - определяется по быстрому и точному восприятию деталей, сходств и различий в изображениях. Разделяют вербальный ("восприятие клерка") и "образный" подфакторы.

И. Индуктивный фактор - тестируется заданиями на нахождение правила и на завершение исследовательности (по типу теста Д.Равена). Установлен наименее точно.

Факторы, обнаруженные Л. Терстоуном, как показали данные дальнейших исследований, оказались зависимыми (неортогональными). "Первичные умственные способности" коррелируют друг с другом, что говорит в пользу существования единого "G"-фактора.

Однако в многочисленных исследованиях открывались и открываются все новые и новые "первичные умственные способности".

На основе многофакторной теории интеллекта и ее модификаций разработаны многочисленные тесты структуры способностей. К числу наиболее распространенных относятся Батарей тестов общих способностей (General Aptitude Test Battery, GABT), Тест структуры интеллекта Амтхауэра (Amthauer Intelligenz-Struktur-Test, I-S-T) и ряд других.

#### **2.4. Модель Дж.Гилфорда**

Дж. Гилфорд предложил модель "структуры интеллекта (SI)", систематизируя результаты своих исследований в области общих способностей [12]. Однако эта модель не является результатом факторизации первичных экспериментально полученных корреляционных матриц, а несет все черты априорных моделей, поскольку основывается на тестовых теоретических попытках и выходит в своих



прогнозах за пределы экспериментального материала. По своей имплицитной структуре модель является необихевиористской, основанной на схеме стимул - латентная операция - реакция. Место стимула в модели Дж.Гилфорда занимает "содержание", "операция" - способность испытуемого, а "реакция" - результат применения операции к материалу. Факторы в модели независимы. Таким образом, модель является трехмерной, хотя мерности модели - шкалы наименований. Под операцией Дж.Гилфорд понимает умение испытуемого, точнее - психический процесс: понятие, память, дивергентная продуктивность, конвергентная продуктивность, оценивание.

Содержание определяется природой материала или информации, с которой производится операция: изображение, символы (буквы, числа), семантика (слова), поведение (сведения о людях).

Результаты - форма, в которой информация обрабатывается испытуемым: элемент, классы, отношения, системы, типы преобразований и выводы.

Каждый фактор характеризуется сочетанием категорий из каждого измерения. Всего в классификационной схеме Дж. Гилфорда  $5 \times 4 \times 6 = 120$  факторов.

В настоящее время идентифицировано более 100 факторов, т.е. подобраны соответствующие тесты для их диагностики. Концепция Дж. Гилфорда широко используется в США, особенно в работе педагогов с одаренными детьми и подростками. На ее основе созданы программы обучения, которые позволяют рационально планировать и направлять его на развитие способностей. Модель "SOI" апробирована в Иллинойском университете при обучении 4-5-летних детей.

Главным достижением Дж.Гилфорда многие исследователи считают разделение дивергентного и конвергентного мышления. Первое связано с порождением множества решений на основе однозначных данных и, по предположению

Дж.Гилфорда, является основанием творческой. Второе - конвергентное мышление - направлено на поиск единственно верного результата и диагностируется традиционными тестами интеллекта.

## **2.5. Модель Р.Кэттелла**

Предложенная Р.Кэттеллом модель может быть лишь условно отнесена к группе пространственных иерархических априорных моделей. Он выделяет три вида интеллектуальных способностей: общие, парциальные и факторы операции [13].

Два фактора Р.Кэттелл назвал "связанным" интеллектом и "свободным" (или "текущим") интеллектом. Фактор "связанного интеллекта" определяется совокупностью знаний и интеллектуальных навыков личности, приобретенных в ходе социализации: с раннего детства до конца жизни и является мерой овладения культурой того общества, к которому принадлежит индивид.

Фактор связанного интеллекта коррелирует с вербальным и арифметическим факторами, проявляется при решении тестов, требующих обученности. Фактор "свободного" интеллекта коррелирует с фактором "связанного" интеллекта, так как "свободный" интеллект определяет первичное накопление знаний. С точки зрения Р.Кэттелла, "свободный" интеллект независим от приобщенности к культуре. Его уровень определяется общим развитием "третичных" ассоциативных зон коры больших полушарий головного мозга и проявляется он при решении перцептивных задач, когда от испытуемого требуется воспринять и найти отношение элементов.

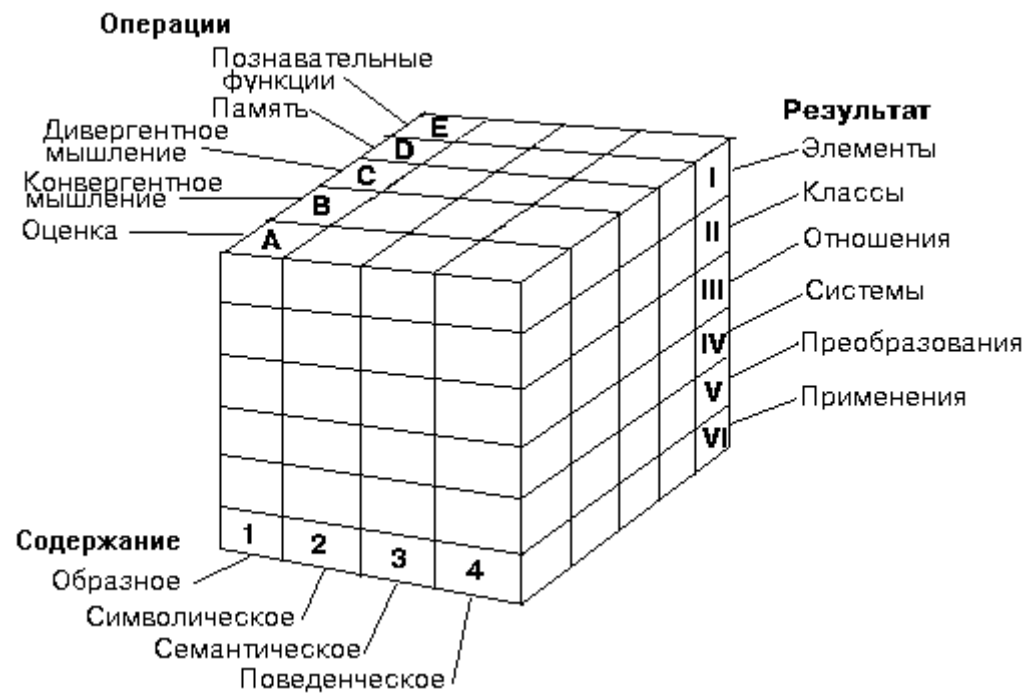
Парциальные факторы определяются уровнем развития отдельных сенсорных и моторных зон коры больших полушарий. Сам Р.Кэттелл выделил лишь один парциальный фактор - визуализации, который способствует манипулированию зрительными образами. Наименее ясно

понятие факторов-операций: Кэттелл интерпретирует их в качестве отдельных приобретенных навыков для решения конкретных задач, т.е. как аналог "S"-факторов по Р.Спирмену, входящих в структуру "связанного" интеллекта, и включающих операции, нужные для выполнения новых тестовых заданий. Результаты исследований развития (точнее - инволюции) познавательных способностей в онтогенезе, на первый взгляд, соответствуют модели Р.Кэттелла.

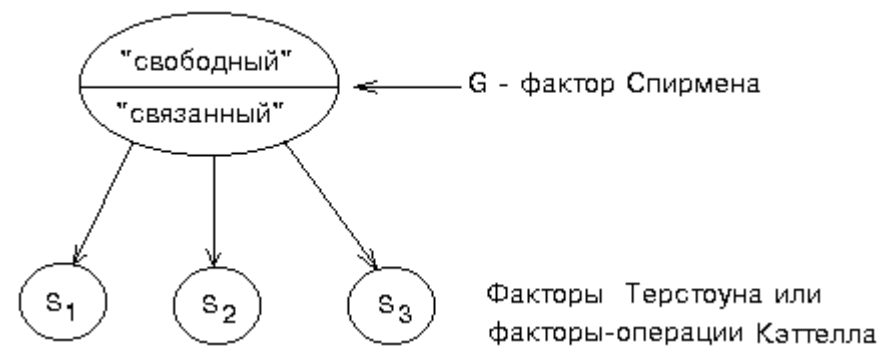
Действительно, к 50-60 годам у людей ухудшается способность к обучению, падает скорость переработки новой информации, уменьшается объем кратковременной памяти и т.д. Между тем, интеллектуальные профессиональные умения сохраняются до глубокой старости.

Но результаты факторной аналитической проверки модели Р.Кэттелла показали, что она недостаточно обоснована.

Показательно в этом смысле исследование Е.ЕКузьминой и Н.И.Милитанской. Они выявили высокую корреляцию уровня "свободного интеллекта" по тесту Р.Кэттелла с результатами выполнения батареи тестов общих умственных способностей (ДАТ), с помощью которого диагностируются словесное мышление (фактор V по Л. Терстоуну), числовые способности (N), абстрактно-логическое мышление (R), пространственное мышление (S) и техническое мышление. По мнению авторов, фактор "свободного интеллекта" по Р.Кэттеллу тождествен фактору "G" Спирмена, а первичные факторы Л. Терстоуна соответствуют факторам-операциям модели Кэттелла.



**Рис.2.** Структура интеллекта по Гилфорду.



**Рис.3.** Отношение моделей Спирмена, Кэттелла, Терстоуна

Можно предположить, что в ходе структурного исследования невозможно (об этом говорит сам Р.Кэттелл) полностью отделить "свободный" интеллект от "связанного", и они при тестировании сливаются в единый генеральный спирменовский фактор. Причем, все опыты в этом факторе пропорциональны общей культуре индивида. Однако при генетическом возрастном исследовании эти подфакторы можно развести.

Уровень же развития парциальных факторов в большей мере определяется опытом взаимодействия индивида с окружающим миром. Однако в их составе возможно выделить как "свободную", так и "связанную" компоненты.

Хотя само различие парциальных факторов определяется не модальностью (слуховой, зрительной, тактильной и пр.), а видом материала задания: пространственный, физический, числовой, языковый и т.д., что, в конечном счете, подтверждает мысль о большей зависимости парциальных факторов от уровня приобщенности к культуре или, что точнее, от когнитивного опыта личности.

Однако Р. Кэттелл попытался сконструировать тест, свободный от влияния культуры на весьма специфическом пространственно-геометрическом материале (Culture-Fair Intelligence Test, CFIT). Тест был опубликован в 1958 году. Р. Кэттелл разработал три варианта этого теста:

- 1) для детей 4-8 лет и умственно отсталых взрослых;
- 2) две параллельные формы (А и В) для детей 8-12 лет и взрослых, не имеющих высшего образования;
- 3) две параллельные формы (А и В) для учащихся старших классов, студентов и взрослых с высшим образованием.

Сделаем исключение в структуре изложения и дадим описание теста. Первый вариант теста включает 8 субтестов: 4 "свободных от влияния культуры" и 4 диагностирующих "связанный интеллект". Время выполнения всего теста равно

22 минутам. Второй и третий варианты теста состоят из 4 различных субтестов, задания в которых отличаются уровнем трудности. Время выполнения всех заданий 12,5 минут. Тест применяется в двух вариантах: с ограничением и без ограничения времени выполнения задания. По данным Р. Кэттелла надежность теста равна 0,7-0,92. Корреляция результатов с данными по шкале Стэнфорд-Бине равна 0,56.

Все задачи в субтестах упорядочены по уровню сложности: от простого к сложному. Предполагается только одно правильное решение, которое надо выбрать из предлагаемого множества ответов. Ответы заносятся на специальный бланк. Тест состоит из двух эквивалентных частей (по 4 субтеста).

Первый вариант теста используется лишь при индивидуальном тестировании. Второй и третий варианты можно применять в группе. Наиболее часто применяется 2-ая шкала, включающая в себя субтесты: 1) "серия" - нахождение продолжения в рядах фигур (12 заданий); 2) "классификация" - тест на нахождение общих особенностей фигур (14 заданий); 3) "матрицы" - поиск дополнения к комплектам фигур (12 заданий) и 4) "тождественные умозаключения", - где нужно отметить точкой рисунок, соответствующий заданному (8 заданий).

В итоге подсчитывается коэффициент интеллекта (IQ) при среднем 100, и  $\sigma = 15$ , на основе суммирования результатов выполнения обеих частей теста, с последующим переводом среднего балла в стандартную оценку.

## **2.6. Другие иерархические модели (С. Барт, Д.Векслер, Ф.Вернон, Л.Хамфрейс).**

Большинство иерархических моделей, хотя и опираются на эмпирические исследования, но вместе с тем несут следы умозрения, поскольку данные эмпирических работ интерпретируются весьма произвольно.

Факторы в иерархических моделях помещаются на разных "этажах" иерархии, определяемых уровнем обобщенности фактора.

Типичной и наиболее популярной в литературе является модель Ф. Вернона [14].

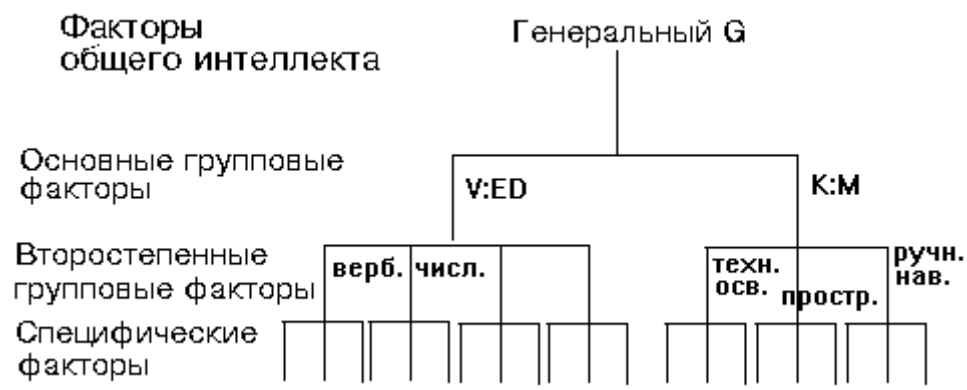
V:ED - вербально-образовательный фактор, отражает проявления знаний и навыков, приобретенных, в основном, в школе.

K:M - практико-технический фактор.

На вершине иерархии располагается генеральный фактор по Спирмену. На следующем уровне находятся два основных групповых фактора: вербально-образовательные способности и практико-технические способности. На третьем уровне находятся специальные способности: техническое мышление, арифметическая способность и т.д. и, наконец, внизу иерархического дерева помещаются более частные субфакторы.

Несмотря на привлекательность этой модели она не выдерживает экспериментальной проверки: во-первых, различия в вербальном интеллекте в большей мере определяются наследственностью, чем средой. Даже при повторном тестировании успешность решения невербальных тестов в среднем повышается более значительно, чем успешность решения вербальных (эффект обучения сильнее).





**Рис.4.** Иерархическая модель структуры способностей.

При факторизации тестов, построенных по принципу иерархической модели, выделяется спирменовский "G"-фактор и его же 3 групповых: вербальный, пространственный и групповой. Можно привести еще ряд замечаний, но иерархическая модель получила широкое распространение благодаря тестам, в первую очередь, - тестам Д.Векслера, которые были созданы на ее основе [15].

В отличие от модели Ф.Вернона модель Д.Векслера включает в себя лишь три уровня: 1) уровень общего интеллекта; 2) уровень групповых факторов, а именно, - интеллекта действий и вербального интеллекта и 3) уровень специфических факторов, соответствующих отдельным субтестам.

Д.Векслер определил интеллект как способность индивида к целесообразному поведению, рациональному мышлению и эффективному взаимодействию с окружающим миром. Д.Векслер показал, что успешность решения интеллектуальных тестов зависит как от интеллектуальных параметров, так и от приобщения к культуре, любознательности, двигательной активности и т.д. Личностные особенности человека прямо детерминируют любой интеллектуальный акт.

Д.Векслер считал, что вербальный интеллект отражает приобретенные индивидом способности, а невербальный интеллект - его природные психофизиологические возможности.

Результаты психогенетических исследований свидетельствуют об обратном: преимущественно обусловлены наследственностью оценки по вербальной части шкалы Д.Векслера (субтесты "Осведомленность", "Словарный", "Шифровка"), а социальными факторами обусловлена успешность выполнения невербальных тестов ("Недостающие детали", "Последовательные картинки", "Кубики Косса"), а также субтеста "Понятливость" [16].

В заключении остановимся на наиболее старой априорной иерархической модели интеллекта, предложенной Сирилом Бартом [17].

Его функциональная модель структуры интеллекта включает в себя 5 уровней. Критерием выделения уровня является сложность когнитивного процесса: 1) уровень общего интеллекта, 2) уровень концептуальных отношений, 3) уровень ассоциаций, 4) уровень восприятия, 5) уровень ощущений.

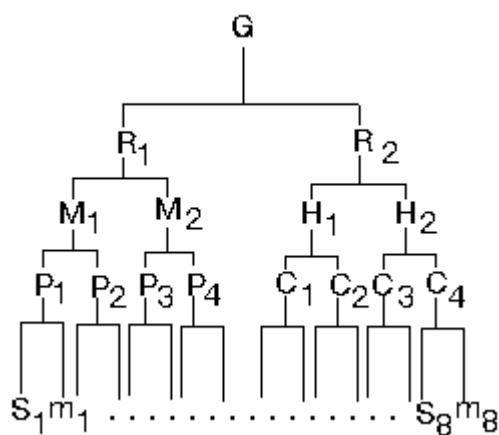


Рис.5. Иерархическая модель интеллекта С. Барта.

На мой взгляд, в настоящее время эта модель - "достояние истории". Иерархическая модель, по мнению многих авторов, является не столько теорией, сколько способом борьбы с избытком специфических факторов, то и дело рождающихся при факторноаналитических исследованиях.

Есть одна важная закономерность: чем шире диапазон используемых тестов (чем разнороднее задачи) и чем более выборка испытуемых приближается по своим характеристикам к генеральной совокупности, тем более явно при факторноаналитической обработке результатов выделяется "G"-фактор.