**Интеллект и творчество. Сборник научных трудов / Отв. ред. канд. психол. наук Воронин А.Н. – М.: Издательство «Институт психологии РАН», 1999. – 296 с.**

**Дружинин В.Н. Структура психометрического интеллекта и прогноз индивидуальных достижений**

***Постановка проблемы***

Главный вопрос, который будет обсуждаться: какова зависимость продуктивности деятельности индивида от уровня и структуры его интеллекта?

Прежде всего, следует определить, о каких сферах деятельности пойдет речь, и что подразумевается под термином «интеллект».

Г. Айзенк в своей известной статье (Айзенк Г.Ю., 1995) разграничил понятия «биологический интеллект», «психометрический интеллект» и «социальный интеллект». Здесь будем говорить о ***психометрическом интеллекте***, то есть о свойстве, измеряемом с помощью некоторой системы тестовых заданий. Психометрический интеллект зависит от культуральных влияний, воспитания в семье, образования и социоэкономического статуса, но в большей мере детерминирован генетически.

Можно критиковать психометрические концепции общего интеллекта и структуры интеллекта, можно выдвигать критические аргументы по поводу тестов интеллекта ких применимости на практике, но плохая концепция может быть заменена только лучшей, а невалидный измерительный инструмент – более валидным. Вставать на путь агностицизма и отказываться от основных предпосылок измерительной психологии (для меня это синоним научной психологии) значит пасовать перед трудностями, возникающими на пути развития науки.

Структура психометрического интеллекта, согласно результатам конфирматорного и эксплораторного факторных анализов, примененных к данным многочисленных корреляционных исследований Р. Кэттеллом, включает *в* себя несколько иерархический уровней; на вершине – генеральный фактора (G), второй этаж занимает Сf – флюидный интеллект, по Р. Кэттеллу, (наиболее явно репрезентирует G), кристаллизованный интеллект (Gc) и фактор визуализации (Gv) (Cattell R.B., 1965). Кристаллизованный интеллект представляет собой прижизненно приобретенную в ходе индивидуальной деятельности систему интеллектуальных навыков.

Существует масса иных моделей. Наиболее популярна структура, предложенная Ч. Спирменом (Spearman С, 1927) и подтвержденная массой исследований: 1) общий интеллект; 2) факторы числовой, пространственный, вербальный. Особо выделяется креативность (Сr), вербальная и невербальная, как способность порождать множество оригинальных продуктов (гипотез, высказываний и пр.). Индивидуальная креативность в отличие от общего интеллекта менее генетические детерминирована, а более зависит от опыта взаимодействия индивида с социальной микросредой.

Во многих работах ведется речь оботдельном факторе обучаемости, но в факторных исследованиях он не выделен. Общий интеллект связан с успешностью человека в различных сферах деятельности (Neisser U., 1996),

Среди сфер человеческой деятельности в статье будут рассмотрены учебная, профессиональная деятельности и творчество. Творчество, строго говоря, рядоположенно деятельности и его нельзя считать деятельностью в точном значении этого термина (Дружинин В.Н., 1995), но, чтобы не умножать теоретические споры, в статье будем считать, что между этими понятиями существует родо-видовое отношение.

Соответственно, предположим, что общий интеллект (или же флюидный интеллект) лежит в основе креативности, кристаллизованного интеллекта и, возможно, обучаемости.

Эти три общие способности соотносятся с успешностью трудовой деятельности, обучения и творчества.

Что касается пространственного, семантического (вербального) и числового факторов, то они присутствуют в составе креативности, интеллекта и, вероятно, обучаемости. Причем существуют положительные корреляции между вербальным интеллектом и креативностью, пространственным интеллектом и невербальной (изобразительной) креативностью и т.д., но это предмет отдельного обсуждения.

**1. Модель «интеллектуального диапазона». Интеллект и школьная успеваемость**

В мире проведено не менее нескольких десятков тысяч исследований, посвященных установлению отношений между психометрическим интеллектом и школьной успеваемостью, и с каждым годом их число возрастает. Вопрос – «можно ли с помощью тестов, измеряющих уровень развития общего интеллекта, прогнозировать успеваемость?» стоит еще со времен А. Бине по сей день.

До сей поры не удалось выделить общую обучаемость как способность, аналогичную общему интеллекту*.* Поэтому интеллект рассматривается как способность, лежащая в основе обучаемости, но не являющуюся существенным фактором, обусловливающим успешность обучения. Корреляция тестов общего интеллекта с критериями обучаемости колеблется от –0,03 до 0,61.

Для теста «Прогрессивные матрицы» Дж. Равена корреляция общего интеллекта с уровнем школьной успеваемости равна 0,70 (английские школьники). Данные, полученные в других странах, по тесту Дж. Равена, менее значимы: корреляции колеблются от 0,33 до 0,61 (успеваемость по математике; немецкие школьники) и 0,72 (общая успеваемость; советские школьники).

Тест Д. Векслера дает менее высокие корреляции с успеваемостью; вербальная шкала – до 0,65, невербальная – от 0,35 до 0,45, общий интеллект – 0,50.

Чаще всего для прогноза школьной успеваемости используются тесты структуры интеллекта или их отдельные субтесты. Например, корреляция суммарных показателей субтестов «Словесное мышление» и «Числовые способности» теста ДАТ с успеваемостью по отдельным предметам изменяется в пределах 0,70-0,80.

Российские психологи не остались в стороне от общего движения и провели массу аналогичных исследований. Например, выявлялись корреляции между успеваемостью по различным учебным предметам и результатами тестирования интеллекта батареей Д. Векслера (Голубева Э.А., Изюмова С.А., Кабардова М.К., 1991). Исследовались ученики 7 класса. Полученные коэффициенты корреляции изменялись в диапазоне от 0,15 до 0,65. Корреляция общего интеллекта и суммарных оценок успеваемости равнялась 0,49 (для вербального интеллекта *r* = 0,50. для невербального интеллекта *r* = 0,40).

Положительные корреляции, но умеренные по величине между учебными оценками и результатами тестирования не позволяли исследователям однозначно утверждать, что интеллект детерминирует успешность обучения. Недостаточно высокие корреляции объяснялись нерелевантностью оценок в качестве критериев успешности обучения, несоответствием материала тестов содержанию учебных программ и т.д.

Анализ распределения индивидов в пространстве координат «учебные оценки» – «уровень IQ» свидетельствует о наличии более сложной зависимости между интеллектом и успеваемостью, чем линейная связь. Существует положительная корреляция IQ и школьной успеваемости, но для школьников с высоким уровнем интеллекта она минимальна.

Л.Ф. Бурлачук и В.М. Блейхер исследовали зависимость школьной успеваемости от уровня интеллекта (тест Д. Векслера). В ряды слабоуспевающих школьников попали ученики и с высоким и с низким уровнем интеллекта. Однако лица с интеллектом ниже среднего никогда не входили в число хорошо или отлично успевающих (Бурлачук Л.Ф., Блейхер В.М., 1978). Главной причиной низкой успеваемости детей с высоким IQ было отсутствие учебной мотивации.

Таким образом, существует нижний «порог» IQ для учебной деятельности: успешно учиться может только школьник, чей интеллект выше некоторого значения, определяемого внешними требованиями деятельности. И вместе с тем, успеваемость не растет бесконечно: ее уровень ограничивают системы оценок и требования педагогов к учащимся.

В качестве примера приведу результаты исследования, в ходе которого проверялось влияние структуры групповых факторов интеллекта на успеваемость. В работе принимали участие С.Д. Бирюков и А.Н. Воронин – старшие научные сотрудники ИП РАН.

С помощью упрощенного и валидизированного нами варианта теста структуры интеллекта Р. Амтхауэра тестировались уровни развития пространственного, вербального и числового интеллектов у школьников 5–11 классов. Результаты тестирования сопоставлялись с учебными оценками с помощью корреляционного и регрессионного анализов.

В исследовании принимали участие свыше 2000 школьников. Анализировались данные по классам, а также отдельно по группам школьников с оценками выше и ниже средней по выборке.

Зависимости между успеваемостью по учебным предметам и уровнем развития отдельных интеллектуальных способностей удалось выявить только в группах учащихся, успеваемость которых была выше среднегрупповой. Более того, в группах учащихся 5–7 и 8–9 классов с успеваемостью ниже средней встречались отрицательные корреляционные зависимости между уровнем интеллекта (в первую очередь – пространственного) и успеваемостью по отдельным учебным предметам. Таким образом, можно сказать, что в группах неуспевающих школьников встречаются индивиды как с высоким, так и с низким уровнем интеллекта, что полностью соответствует приведенному выше графику.

Если учащихся разделить на группы по уровню развития интеллекта, а не по успеваемости, картина получится более сложная. Результаты конфирматорного факторного анализа свидетельствуют, что выделенные латентные факторы интеллекта и успеваемости в группах школьников с IQ ниже среднего по выборке могут быть связаны положительно, не связаны или связаны отрицательно (5 класс). У детей с интеллектом выше среднего связь двух факторов (интеллекта и общей успеваемости) положительна, но не велика – меньше, чем на смешанной выборке. Исключение из этого правила составляют результаты, полученные на выборках учащихся 10–11 классов: они прошли отбор, а их менее интеллектуальные сверстники отсеялись.

Можно постулировать наличие нижнего «интеллектуального порога» учебной деятельности: ученик, который обладает IQ ниже этого порога никогда не будет учиться успешно. С другой стороны, существует и предел успешности обучения для индивида с данным уровнем IQ.

Следовательно, учебная успеваемость (Ni) подчиняется следующему неравенству:

N(IQnop) < Ni < N(IQt).

Поэтому весьма надуманными и непродуктивными являются рассуждения о малой информативности тестов интеллекта для прогноза школьной успеваемости. Интеллект определяет лишь верхний, а деятельность – нижний предел успешности обучения, а место ученика в этом диапазоне определяется не когнитивными факторами, а личностными особенностями, в первую очередь, учебной мотивацией и такими чертами ''идеального ученика", как исполнительность, дисциплинированность, самоконтроль, отсутствие критичности, доверие к авторитетам (Дружинин В.Н., 1995).

***Интеллект и профессиональная деятельность***

Тесты интеллекта, особенно так называемые тесты структуры интеллекта (тест Р. Амтхауэра, GATB, ДАТ и т. д.) широко используются в целях профессионального отбора и распределения кадров.

В США и Западной Европе эта традиция закрепилась после первой мировой войны, когда американские психологи впервые использовали тесты вербального и невербального интеллекта (армейские "альфа" и "бета") для комплектования вооруженных сил. Расцвет психотехники в 20-30 годы был во многом связан с широким применением тестов общего интеллекта при работе с кадрами. В СССР в 1936 г. процесс применения тестов при профотборе (да и сам профотбор) был запрещен.

Данные тестирования общего интеллекта коррелируют с успешностью деятельности: для разных профессий -0,10 < г £ 0,85. Для большинства профессий корреляция равна 0,60 (тест GATB).

Накопленные к 60-м годам результаты, характеризующие связь показателей тестирования интеллекта при профессиональном отборе с характеристиками успешности профессионального обучения и профессиональной деятельности, позволили сделать весьма нетривиальный вывод. Одним из первых теорию «порога интеллекта» для профессиональной деятельности предложил Д.Н. Перкинс. Согласно его концепции, для каждой профессии существует нижний пороговый уровень развития интеллекта. Люди с IQ ниже определенного уровня не способны овладеть данной профессией. Если же IQ превышает этот уровень, то между уровнем достижений в профессиональной деятельности и уровнем интеллекта нельзя проследить никакой существенной корреляционной связи, Успешность профессиональной деятельности начинает определять мотивация, личностные черты индивида, система ценностей и т.д. (Холодная М.А., 1997).

Таким образом, успешность деятельности как бы «ограничена снизу» – индивид не способен трудиться, если его IQ меньше некоторого «интеллектуального порога», специфичного для данной профессии.

Одно из последних исследований связи интеллекта и профессиональных достижений опубликовано в 1993 г. В. Шнейдером (Schneider W.,1990). Оно касается изучения особенностей интеллекта «экспертов» – лиц, компетентных в какой-то определенной сфере деятельности. Как правило, «эксперты» обладают интеллектом средним или не ниже среднего. У.Шнейдер также считает, что для каждой деятельности есть свой "порог", ниже которого индивид не в силах овладеть деятельностью; если его интеллект превышает пороговое значение, то реальные достижения индивида определяются не когнитивными способностями, а настойчивостью, увлеченностью, темпераментальными особенностями, поддержкой семьи и т.д.

Если интеллектуальный порог не высок, то индивид может иметь как сверхвысокие, так и средние значения интеллекта и быть равно успешным в избранной профессии.

Можно привести еще ряд концепций, которые обобщают накопленный на сей день эмпирический материал и являются модификациями модели "нижнего интеллектуального порога".

Существует ли "верхний" интеллектуальный порог? Иными словами: ограничены ли возможности индивида в определенной профессиональной деятельности уровнем его интеллекта?

Если делать вывод по аналогии с результатами, показывающими связь интеллекта и успешности обучения, возможно, что предел продуктивности профессиональной деятельности определен как:

Pi < Р (IQi)

С другой стороны, нижний уровень достижений, порог вхождения в деятельность, задается уровнем интеллекта, минимально необходимым для овладения профессией, который обусловлен ее требованиями.

Следует отметить, что прогностичность тестов интеллекта выше для успешности профессионального обучения нежели для продуктивности профессиональной деятельности. Очевидно, практическая деятельность менее контролируема, чем учебная, а ее результат зачастую менее жестко оценивается, неопределен или очень отдален во времени.

***Интеллект и креативность***

Проблема отношения креативности и интеллекта поставлена в тот момент, когда креативность была вычленена в качестве самостоятельного фактора. Дж. Гилфорд полагал, что творческая одаренность включает в себя, по крайней мере, способности к дивергентному мышлению и к преобразованиям (IQ). Напомню, что, по Дж. Гилфорду, дивергентное мышление есть мышление, направленное на поиск разнообразных логических возможностей, способность к которому тестируется с помощью особых тестов («Необычное использование предметов», «Дополнение рисунка», «Нахождение синонимов» и т. д.).

В ряде статей Дж. Гилфорд рассматривает отношение интеллекта и креативности. Он полагал, что интеллект определяет успешность понимания и уяснения нового материала, а дивергентное мышление детерминирует творческие достижения. Кроме того, успешность творческой активности предопределена объемом знаний (зависящим, в свою очередь, от интеллекта). Дж. Гилфорд высказывает предположение, что IQ будет предопределять «верхний предел» успешности решения задач на дивергентное мышление. Причем тесты креативности Дж. Гилфорда были связаны с оперированием семантическим кодом (словесной информацией), и он считал, что ограничивающая роль интеллекта для них будет выше, чем для невербальных тестов. Исследования показали, что корреляции между тестами интеллекта и дивергентного мышления выше для семантических тестов, чем для пространственных и символических.

Однако, результаты исследований К. Ямамото, а также Д. Хардгривса и И. Болтона позволяют ввести гипотезу «нижнего порога»: конвергентный интеллект (IQ) ограничивает проявления креативности при низких значениях IQ, при IQ выше некоторого «порога» творческие достижения от интеллекта не зависят.

В исследованиях Дж. Гилфорда и П. Кристиансена также было выявлено, что при низком IQ практически не бывает проявлений творческой одаренности, между тем как среди людей с высоким IQ встречаются лица и с высоким и с низким уровнем развития дивергентного мышления.

Е.П. Торранс (Torrance E.P., 1988), обобщив собственные исследования, пришел к выводу, что связь между уровнем интеллекта и креативностью односторонняя. Он предложил модель интеллектуального порога: до уровня IQ 120 креативность и интеллект образуют единый фактор, выше этого порога факторы креативности и интеллекта проявляются как независимые. Иначе говоря, до какого-то уровня IQ ограничивает проявление креативности, выше «порога» креативность «вырывается на свободу».

Казалось бы, модель «интеллектуального порога» получила явное подтверждение. Но результаты исследований Н. Когана и М. Воллаха опровергли теорию «нижнего» порога. Коган и Воллах модифицировали процедуру тестирования: сняли временной лимит, отказались от показателя «правильности», по Гилфорду, сняли атмосферу соревновательности. В итоге факторы креативности и интеллекта оказались независимыми (Wollach М.А., Kogan N., 1965). Была выявлена и описана особая группа детей с высоким уровнем креативности, но с интеллектом ниже среднего.

Исследования, проведенные в лаборатории психологии способностей ИП РАН дали аналогичные результаты: снятие регламентации поведения испытуемого при тестировании креативности приводит к тому, что интеллект и креативность проявляются как независимые факторы. Более того, снятие регламентации более влияет на уменьшение креативности творческих детей и менее – детей нетворческих. То есть адекватной для проявления креативности является система заданий, при которых поведение испытуемого регламентировано минимально.

С другой стороны, выявлен факт, что внешняя мотивация творческих проявлений (с помощью инструкции) влияет на улучшение результатов, которые показывают некреативные дети, но мало сказывается на творческой продуктивности креативов.

Следовательно, отсутствие регламентации поведения (снятие лимита времени, соревновательности, оценивания и т. п.) дает возможность проявить внутреннюю мотивацию, адекватную креативному поведению творческого ребенка Внешняя мотивация может временно стимулировать активность некреативов, но последствие ее очень кратковременно.

В 1980 г. вышла работа Д.Х. Додда и Р.М. Вайта, в которой проанализированы результаты исследования связей между IQ и оценками дивергентной продуктивности (Dodd D.H., White R.M, 1980)

Распределение индивидов в пространстве двух координат (IQ и дивергентная продуктивность) удивительно напоминает распределения, полученные при исследовании связей интеллекта и обучаемости, а также интеллекта и успешности профессиональной деятельности. Интеллект ограничивает «сверху» уровень творческой продуктивности. Наивысшие показатели по тестам дивергентного мышления показывают индивиды с максимальными значениями IQ. Обратное не верно.

Каким же образом совместить результаты Когана и Воллаха, а также результаты, полученные в нашей лаборатории, с теорией «высокого» интеллектуального порога? Неужели все дело в различии процедур получения данных или же степень регламентированности условий деятельности определяет «нижний» порог IQ для проявления креативности?

Приведем результаты еще одного исследования. В совместной работе автора этой статьи и Н.В. Хазратовой проверялась гипотеза о возможности формирования креативности как общей личностной диспозиции (включающей мотивационную, когнитивную и поведенческую составляющие) у детей 3–5 лет (Дружинин В.Н., Хазратова H.B., 1994) В ходе исследования выявлены две важные закономерности:

*1)* нелинейный характер изменения креативности в ходе исследования;

*2)* последовательность формирования компонентов креативности – от мотивационных к когнитивным и поведенческим.

Если креативная продуктивность испытуемых детей в ходе формирующего эксперимента превышала некоторый (всегда индивидуально определенный) уровень, то у них начинали проявляться признаки дезадаптивного, неврозоподобного поведения (росла тревожность, капризность, агрессивность, эмоциональная сензитивность и т.д.) Эти признаки напоминают особенности поведения детей с низким уровнем интеллекта и высокой креативностью, как их описывают М. Воллах и Н. Коган. Следовательно, можно объяснить этот эффект превышением уровня креативности индивидуального уровня «интеллектуального порога», который определяет успешность адаптации. К концу формирующего эксперимента у большинства детей уровень креативности был выше, чем в начале, но меньше, чем в середине исследования, то есть достиг некоторого индивидуального оптимума.

Хотя методика диагностики креативности в нашей работе отличалась от тестов креативности Торранса и Гилфорда и состояла в фиксации проявлений творческого поведения детей при спонтанной ситуативной игре, но результаты ее можно объяснить с помощью той же модели «интеллектуального порога». Базовым условием формирования креативности и ее проявления в повседневной жизни является формирование у индивида творческой мотивации. По нашим данным оптимальным периодом ее формирования является возраст от 3,5 до 4 лет.

Итак, можно заключить, что творческая активность детерминируется творческой (внутренней) мотивацией, проявляется в особых (нерегламентированных) условиях жизнедеятельности, но «верхним» ограничителем уровня ее проявления служит уровень общего («текучего», по Р. Кэттеллу) интеллекта. Аналогично существует и «нижний» ограничитель: минимальный уровень интеллекта, до достижения которого творческость не проявляется.

Условно отношение между творческой продуктивностью и интеллектом можно свести к неравенству вида: IQ «деятельности» < Cr < IQ «индивида».

Если исходить из этого отношения, то речь не может идти об «интеллектуальном пороге». Интеллект индивида выступает в качестве «верхнего ограничителя», потолка потенциальных творческих достижений. Использует или нет индивид отведенные ему природой возможности зависит от его мотивации, компетентности в той сфере творчества, которую он для себя избрал, и, разумеется, от тех внешних условий, которые предоставляет ему общество. Нижний «интеллектуальный порог» определяется «регламентированностью» сферы, в которой индивид проявляет свою творческую активность.

***«Одномерная модель»***

Попытаюсь сделать обобщение приведенных выше результатов.

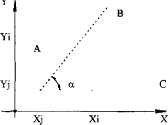
Уточним еще раз основные понятия:

1. Индивидуальная продуктивность – характеризуется мерой успешности индивида в той или иной сфере жизнедеятельности (творческой, учебной, профессиональной). Индивидуальная продуктивность может оцениваться актуальной успеваемостью, уровнем профессиональных достижений, успешностью решения тестов на креативность (гибкость, уникальность, оригинальность и пр.).

*2* Уровень интеллекта – определяется успешностью выполнения тестов интеллекта (типа Прогрессивных матриц Д. Равена), тождественней флюидному интеллекту (Gf), по Р. Кэттелу, или общему интеллекту, по Ч. Спирмену.

Между этими переменными существует определенная зависимость, отображенная на графике:

**Рис. 3. Модель интеллектуального диапазона**



Здесь: Y – продуктивность, X – интеллект, Xi – индивидуальный интеллект, Xj – «интеллектуальный порог» деятельности, Yi – предельная индивидуальная продуктивность, Yj – требуемая минимальная продуктивность в деятельности, A Yi Xj – диапазон продуктивности, Xij – индивидуальный интеллектуальный «гандикап»

Более сложно интерпретировать угол наклона прямой АВ. Вспомним, что снятие регламентации поведения испытуемых, а также оценки результата при выполнении тестов на дивергентное мышление приводит к тому, что креативность и интеллект становятся независимыми факторами. То есть угол наклона прямой АВ к прямой АС приближается к 90°. Можно предположить, что параметр а характеризует жесткость критериев оценки процесса и результатов деятельности: чем более строгими являются критерии, тем угол а ближе к 0; чем менее жестки требования к процессу и результату деятельности, тем угол а ближе к 90°. Формально дело сводится к линейному преобразованию оценок по шкале X в оценки по шкале Y.

Дадим более подробное описание модели.

1. "Верхний порог1'

Верхняя граница продуктивности (предельный уровень индивидуальных достижений) задается индивидуальным уровнем интеллекта.

Предельный уровень достижений является линейной функцией от интеллекта:

PmdX,, = k(Gf) + C и Pi^P™,,,

где О < К < 1 определяется спецификой внешних условий,

С - начальный уровень компетентности, необходимый для "вхождения" в деятельность;

Gf - уровень IQ 1-го индивида, Pi - индивидуальная продуктивность.

2. "Нижний порог"

Нижнюю границу индивидуальных достижений в деятельности определяют требования деятельности, которые проявляются в феномене "интеллектуального порога", Если IQ индивида ниже определенного значения, то он не может проявить минимально необходимую продуктивность и не проходит естественный отбор

Следовательно, продуктивность индивида не может быть ниже определенного минимального значения, соответствующего уровню нижнего интеллектуального порога деятельности

17

p = fit" p < p

Gf - уровень интеллектуального порога j-o{j

где деятелъности.

3. Диапазон достижений

Индивидуальная продуктивность в соответствии с моделью Д. Рензулли определяйся, помимо IQ, уровнем мотивации и "приобщенностью к задаче" (иначе, уровнем специальных навыков и знаний, аналог "кристаллизованный'' интеллект).

Следовательно, можно предположить, что недостаток мотивации и компетентности препятствует индивиду достичь верхнего порога индивидуальных достижений Возможно

P, = kGf, MxGf,,, где

М - величина, обратная уровню мотивации ("недомотивированность"),

Gfc - недостаток компетентности

Модель имеет три любопытных следствия:

1. Успех вхождения индивида в деятельность определяется лишь уровнем индивидуального интеллекта и сложностью деятельности.

2. Уровень конкретных индивидуальных достижений зависит oт мотивации и компетентности личности, что связана с содержанием деятельности.

3. Предельно высокий уровень индивидуальных достижений зависит только от индивидуального IQ, а не зависит от трудности деятельности и ее содержания.

Модель (назовем ее «моделью интеллектуального диапазона») имеет еще два интересных следствия.

*Во-первых*, согласно теоретическим соображениям у интеллектуально одаренных корреляции между успешностью деятельности и уровнем интеллекта должны быть ниже, чем по всей выборке. Причина этого – в расширении диапазона продуктивности: дисперсия продуктивности у одаренных больше, чем по выборке в целом.

Корреляции между успешностью выполнения отдельных тестов (или продуктивностью выполнения деятельностей) у одаренных личностей должны быть ниже, чем у "обычных" людей Причина этого эффекта независимость успешности решения тестов (они связаны только через G-фактор), большой разброс показателей продуктивности у одаренных; обусловленность положения индивида в многомерном треугольнике «тесты – интеллект» мотивацией и компетентностью. Этот феномен обнаружен в многочисленных корреляционных исследованиях: действительно у интеллектуально одаренных корреляции успешности тестов ниже, чем для генеральной совокупности.

*Во-вторых*, для высокоодаренных испытуемых характерна "пила" достижений в разных сферах деятельности, успешности по разным учебным дисциплинам и при выполнении тестовых заданий.

Действительно, индивидуальный интеллект определяет лишь верхний порог достижений*.* У одаренных индивидов диапазон возможных достижений шире, чем у прочих. Поэтому, при независимости достижений в разных областях, в среднем, для группы одаренных разница показателей по отдельным тестам, задачам и т.д. будет больше, чем по генеральной совокупности.

И не случайно множество корреляционных исследований показывает, что интеллектуальная одаренность сопровождается большим разбросом индивидуальных достижений в различных сферах деятельности, по предметам обучения и т.д.

Модель может быть расширена для описания структуры интеллекта с учетом его основных групповых факторов, выявленных еще Ч. Спирменом: числового, вербального и пространственного. Но предварительно рассмотрим отношение этих факторов.

***2. Структура интеллекта.***

***Импликативная модель. Групповые факторы интеллекта***

Ч. Спирмен трактовал интеллект как общую умственную способность – "умственную энергию", которая определяет успешность выполнения любой деятельности. Он предположил, что если существует общая интеллектуальная способность, то все результаты выполнения любых тестовых задний будут положительно связаны (коррелированы). В экспериментах подтвердилось это предположение. Максимальный «вес» по отношению к общему интеллекту имели задания на выявление абстрактных отношений, минимально общий интеллект влиял на решение психомоторных задач.

Позже Ч. Спирмен выявил, что в структуру общего интеллекта входят в качестве составляющих лингвистический (вербальный), механический (пространственно-динамический) и математический интеллекты.

Критики концепции Ч. Спирмена (в частности, Торндайк) отрицали наличие общей умственной способности и считали, что существует множество независимых способностей (от 3 до 120 «факторов»). Однако когда Г. Айзенк и Ч. Спирмен подвергли статистической обработке данные Торндайка, они обнаружили ошибочность его расчетов и выявили в данных оппонента общий фактор интеллекта.

Практически see исследователи выявляли 3 основных подфактора общего интеллекта, которые были первоначально выявлены Ч. Спирменом: числовой, пространственный, вербальный.

Например, в исследованиях Р.Е. Сноу и его коллег (1980) выделены следующие структуры:

1) Общий фактор, который тестируется такими тестами как «Прогрессивные матрицы» Дж. Равена, тестом, свободным от культуры (Р. Кэттелла) и пр. занимает вершину иерархии.

2) На втором уровне обобщенности выделяются три (как и у Ч. Спирмена) основных фактора, причем один из них более тесно связан с генеральным фактором.

3) Низший уровень иерархии занимает десять подфакторов.

Главный вопрос состоит в следующем: какова генетическая и функциональная связь между этими факторами?

Данные психогенетических исследований свидетельствуют о том, что различия в вербальном интеллекте наследуемы вбольшей мере, чем различия в невербальном интеллекте*.*

Н. Хомский в 60-ые годы выдвинул гипотезу о том, что ребенок рождается с механизмом овладения языком. Он пришел к выводу, что у ребенка есть врожденное знание о языке, какого рода системой является язык. Ребенок изначально обладает восприимчивостью к универсальным свойствам грамматики языка.

Позже ряд исследователей (Дж. Макнамара, М. Дональдсон и др.) показали, что дети усваивают язык, потому что обладают способностью извлекать смысл из ситуаций, связанных с непосредственным поведением людей. Ряд тонких экспериментов продемонстрировал справедливость этого суждения*.*

Отсюда можно сделать вывод о первичности «эмоционально-поведенческого кода» и операций, связанных с ним, по отношению к естественной речи и способности оперировать «натуральным» языком.

М. Дональдсон пишет по этому поводу: «На ранних стадиях развития, до того как у ребенка сформируется полное осознание языка, язык включен в поток событий, в связи с которыми он используется. До тех пор пока это происходит, ребенок понимает не отдельные слова, он интерпретирует ситуацию. Его больше заботит смысл того, что делают люди, когда они говорят и действуют, чем значение слов... В то же время ребенок занят структурированием, извлечением смысла ситуаций, даже когда никаких слов не произносится; порой кажется, что, когда они все-таки звучат, на понимание ребенком прозвучавшего высказывания сильно влияет, как он сам структурирует контекст». (Дональдсон М., 1988). Таким образом «первичным» является поведенческий интеллект (он же – смысловой). Основные предположения таковы.

1) Между групповыми факторами интеллекта (по Спирмену–Гилфорду) существует иерархическая импликативная зависимость, факторы неортогональны.

2) Для развития фактора следующего уровня необходим минимальный уровень развития предыдущего фактора.

3) Генетическая очередность формирования факторов интеллекта: поведенческий, вербальный, пространственный, формальный.

Итак, «поведенческое мышление» первично, следовательно, прав Дж. Гилфорд, выделявший поведенческий («социальный») интеллект в качестве самостоятельного фактора наряду с вербальным (смысловым), пространственным и арифметическим.

*Поведенческий интеллект* обладает следующими признаками;

1) контекстуальность – интерпретация действия зависит от ситуации;

2) непрерывность – хотя действие конечно (определяется достижением цели), но движение – непрерывно;

3) нет обратимости действий во времени;

4) нет инвариантности действий в пространстве;

5) эмоциональная насыщенность;

6) неоднозначность смысла действия – следствие ситуационной зависимости (7).

Язык позволяет выйти за пределы наличной ситуации: он как бы выносит во вне точку отсчета и позволяет субъекту «децентрироваться» – выйти за пределы ситуации (взаимодействия «Я» и другого), «встать над ситуацией».

Первый шаг на пути усвоения языка и формировании речевого мышления – освобождение его oт связи с конкретными событиями и овладение им как самостоятельной структурой. Наибольшая трудность возникает при освобождении высказывания от ситуационного контекста. Звучащая речь и речевое мышление, строящееся на этой основе, также обладает рядом признаков:

1) содержание зависит от контекста;

2) мышление (содержание и операции) является непрерывным (главная трудность у ребенка при обучении чтению – выделить в речевом потоке слова и фонемы);

3) операции речевого мышления инвариантны относительно пространства;

4) операции необратимы («слово не воробей...»);

5) существует эмоциональная насыщенность (конативная составляющая);

6) смысловая неоднозначность (феномены, омонимии и синонимии);

7) независимость операции от ситуации.

Переход к письменной речи требует развития пространтвенно-динамического мышления. Мышление «изображениями» – пространственно-временными схемами строится на взаимодействии зрительного и тактильного анализаторов с предметами окружающего мира, причем зрение само по себе не дает представления о «физике» окружающего мира – силах, плотности и массе предметов, их «податливости» воздействию и др.

Условно из целостного «механического» интеллекта можно выделить пространственный интеллект («S-фактор» по Терстоуну). Он измеряется тестами на мысленное вращение предметов и на быстрое восприятие и идентификацию изображений.

Пространственный интеллект является следующей ступенью в генетической иерархии. Он характеризуется следующими особенностями:

1) независимостью содержания и операций от ситуационного контекста;

2) непрерывностью операции в пространстве;

3) инвариантностью операции относительно пространства;

4) обратимостью операций во времени;

5) независимостью от ситуации;

6) однозначно отношения описания к содержанию;

7) почти полным отсутствием эмоциональной составляющей.

Письменная речь – это перевод устной речи в пространственный код. И она не может развиваться до определенного уровня формирования пространственного мышления. Устное слово всегда существует лишь во времени, написанное в пространстве – на странице, и его содержание, существует вне времени: ребенок может прочитать матери те же слова, что и учителю в классе.

Письменная речь инвариантна по отношению к ситуации и ко времени, а чтение (активное) есть шаг к осознанию языка. Пассивное чтение (слушание) – совсем другое явление. В частности выявлено, что читая самостоятельно, дети задают вопросы о языке, а слушая – только о поведении героев и о сюжете.

В 4 года ребенок начинает разбивать речевой поток на "кусочки". До этого дети не осознают, что речевой поток не непрерывен, а состоит из слов. Первый шаг к дискретности содержания мышления дает оперирование с изображением: буква – это первая пространственная схема.

При этом замечено, что ребенок рисует (и мыслит пространственно) тем лучше, чем лучше проговаривает свои действия при рисовании. Многие педагоги отмечают феномен спонтанного проговаривания ребенком своих действий при рисовании*.*

Наконец, последним по времени формирования является формальный (или знаково-символический) интеллект. Он базируется на "искусственных" языках, которыми овладевает ребенок позже, чем остальными.

Первый искусственный язык, которым овладевает ребенок – натуральный ряд чисел. Он также базируется на «пространственном коде»: первично порядковое число, и лишь позже ребенок овладевает понятием числа как количеством. «Первый» и «второй» предшествуют «одному» и «двум».

Приведем ***основные свойства формально-знакового интеллекта***:

1) независимость содержания и операций от контекста;

2) дискретность знаков и операций;

3) инвариантность пространственная;

4) обратимость операций во времени;

5) надситуативность операций;

6) однозначность смысла: нет перекрытия смыслов (омонимов и синонимов);

7) нет эмоциональной составляющей значения (эмоциональной семантики).

*И новый признак*:

8) произвольность знака по отношению к содержанию, содержание определяется системой отношений между знаками (структурой искусственного языка в целом).

Только на уровне операций с числом и другими искусственными знаками возможно полностью надситуативное мышление, когда операции полностью независимы от предметного содержания задачи.

При формально-символическом мышлении возможен переход от одной содержательной задачи к другой через отождествление их структур с некоторой формальной структурой.

Между тем как на уровне «пространственно-механического» интеллекта возможен лишь «трансфер» – «горизонтальный перенос» операций с одной задачи на другую, по методу аналогий.

Тем самым не трудно заметить, что при последовательном переходе от «поведенческого» интеллекта к формальному убывает эмоциональная составляющая «кода» (материала, отношений и операций), возрастает однозначность и произвольность обозначения (выражения) по отношению к содержанию, растет независимость операций от ситуации, контекста, пространства и времени: проявляются инвариантность и обратимость операций.

В зависимости от генетических и средовых факторов дети по разному овладевают перечисленными «универсальными кодами» интеллекта, и эти различия проявляются с момента овладения кодом.

Например: при факторизации батареи тестов Д. Векслера, проведенной на детях 6-ти лет, выявляются три фактора: *общий интеллект*, *вербальный* и *невербальный* (механический и пространственный) *интеллекты*, между тем как у подростков и взрослых дополнительно выделяется 4-ый фактор, включающий субтесты на числовом материале.

«Поведенческий» интеллект является как бы базой для развития всех прочих форм интеллекта.

**Четырехмерная модель**

Рассмотрим формальные отношения групповых факторов интеллекта. Предположим, что общий интеллект определяет успешность выполнения любого теста (вербального, пространственного, числового). Зависимость успешности выполнения любого теста от уровня общего интеллекта описывается ранее рассмотренной моделью:

1) необходим минимальный уровень интеллекта («порог»), чтобы овладеть инструкцией и операциями, требуемыми для выполнения теста;

2) чем выше уровень общего интеллекта, тем выше предельная продуктивность;

3) реальная продуктивность индивида может располагаться в диапазоне продуктивности, определяемой «интеллектуальным» порогом теста и индивидуальным общим интеллектом.

Продуктивность детерминируется мотивацией и развитием специальной компетентности (специальный фактор). Общий интеллект задает верхнюю границу для егопроявления.

Предположим также, что для овладения каждым видом «кода»: речевым, пространственным, формально-знаковым, требуется некоторый начальный минимальный уровень интеллекта («порог»). Этот «порог» определяется эмпирически. Овладение каждым видом «кода» приводит к возникновению нового интеллектуального фактора – «интеллектуальной» способности: вербальной, пространственной, формально-логической. Причем каждый новый «код» базируется на предыдущих: вербальный на поведенческом, пространственный на поведенческом и вербальном к т. д. Для того, чтобы новая способность возникла необходим минимальный уровень развития предыдущей, которая задает пределы для развития и проявления новой способности.

Итак, уровень развития одного из интеллектуальных факторов только предоставляет возможности для развития других. Причем диапазон возможностей будет колебаться в пределах, определяемых уровнем развития предшествующего фактора и «порогом», необходимым для развития последующего фактора

Таким образом, уровень индивидуального общего интеллекта неоднозначно определяет его структуру: овладение каждым следующим кодом предполагает повышение «интеллектуального порога» – уровня развития предшествующего фактора, минимально необходимого для развития последующего, но индивидуальный уровень развития фактора лишь указывает на верхний предел развития факторов более высокого уровня (более поздних по происхождению).

Индивид с высоким уровнем формально-логического интеллекта вероятнее всего будет обладать высоким уровнем пространственного и вербального интеллектов, индивид с высоким уровнем развития пространственного интеллекта вероятнее всего будет обладать высоким уровнем развития вербального интеллекта, но его формальный интеллект может быть как высоким, так и низким.

Что касается лиц с высоким уровнем развития вербального интеллекта, то среди них могут встречаться люди с разными уровнями развития других интеллектуальных факторов. Но для проверки этих выводов требуется проведение корреляционных исследований. Известно, что распределение людей относительно величины IQ подчиняется нормальному закону («колоколообразная кривая»).

«Интеллектуальный порог» как бы отсекает часть популяции: не все индивиды способны овладеть тем или иным культуральным кодом. Соответственно у части детей возникают проблемы с овладением речью, пространственным мышлением или навыками счета. Кроме того, существует квазинормальность распределения индивидов, обладающих одним и тем же уровнем развития базового интеллектуального фактора на отрезке, ограниченном предельной продуктивностью по второму фактору и продуктивностью, определяемой «интеллектуальным порогом».

Модель имеет еще одно любопытное следствие. Выраженность специальных интеллектуальных способностей разного уровня на популяции будет различной. При нормальном распределении индивидов относительно шкалы абсцисс, по шкале ординат мы получим распределение с левосторонней асимметрией. И, соответственно, в дальнейшем при переходе от 2-го фактора к 3-му и т. п. левосторонняя асимметрия будет нарастать.

Интерпретировать этот эффект достаточно просто: если мы протестируем структуру интеллекта всех представителей генеральной совокупности, то лиц с высоким и очень высоким вербальным интеллектом должно выявиться больше чем с высоким пространственным, и лиц с высоким пространственным интеллектом – больше, чем с высоким математическим (он же – формальный) интеллектом.

Отчасти мы получили подтверждение этого следствия модели при уже упоминавшемся в статье обследовании интеллекта учащихся 5–11 классов средних школ 10 регионов Российской Федерации (численность выборки – около 2000 человек).

***Зависимость учебной успеваемости от уровня развития* *отдельных интеллектуальных способностей***

В педагогической психологии накоплен колоссальный эмпирический материал, касающийся связей уровня развития интеллекта с успеваемостью. Следует отметить, что вербальный интеллект сильнее связан с уровнем учебной успеваемости, чем невербальный (по Д. Векслеру).

При осуществлении индивидуального подхода к обучению важно знать, как развитие отдельных составляющих структуры интеллекта определяет успешность овладения школьниками теми или иными учебными предметами.

В зависимости от возраста ребенка характер этих связей меняется. Мы сосредоточили свой анализ на результатах исследований детей среднего и старшего школьного возраста.

Анализ всех доступных нам литературных данных по проблеме взаимосвязи уровня развития познавательных способностей и успешности обучения в школе по различным учебным предметам показал, что для определения профиля обучения и определения уровня, на котором будет проводиться обучение, достаточно диагностики трех типов интеллекта: вербального, математического и пространственного.

***Результаты в обобщенном*** виде можно описать следующим образом:

1) уровень вербального интеллекта определяет успешность обучения по всем предметам и, в первую очередь, гуманитарным (литература, история и т.д.);

2) уровень пространственного интеллекта определяет успешность обучения по предметам естественно-гуманитарного цикла (биология, география и пр.) и физико-математического цикла;

3) уровень формального (числового) интеллекта определяет успешность обучения по математике.

Таким образом, чтобы успешно учиться по математике, физике и химии, нужно обладать развитым «числовым» (формально-символическим), пространственным и вербальным интеллектом.

Для успешного обучения по предметам естественнонаучного цикла необходим высокий уровень развития пространственного интеллекта и вербального интеллекта чтобы хорошо успевать по гуманитарным дисциплинам, нужен высокий уровень развития вербального интеллекта. Такую зависимость можно назвать ступенчатой. …

Следует лишь добавить, что корреляционные связи между успешностью обучения и уровнем развития каждого из факторов описываются той же моделью «интеллектуального диапазона».

***Заключение***

Переход от факторных и корреляционных моделей описания структуры интеллекта и параметров деятельности к моделям алгебраическим и далее – динамическим сегодня является совершенно необходимым для дальнейшего развития теории общих способностей.

Модель «интеллектуального диапазона» (точнее было бы сказать «диапазона продуктивности») позволяет описать ряд известных эмпирических зависимостей и фактов, а также предсказать новые эффекты. Общий интеллект определяет лишь верхние границы возможных достижений человека. «Выше головы не прыгнешь» – звучит не очень оптимистично. Но я не утверждаю, что диапазон человеческих интеллектуальных возможностей мал.

***Литература***

1. Айзенк Г.Ю. Интеллект новый взгляд. // Вопросы психологии №1 1995. с 111-131.
2. Бурлачук Л Ф., Блейхер В.М Психологическая диагностика интеллекта и личности Киев, 1978.
3. Голубева Э.А., Изюмова С.А., Кабардова М.К и др. Опыт комплексного исследования учащихся в связи с некоторыми проблемами дифференциации обучения. // Вопросы психологии. № 2. 1991.
4. Дональдсон. М. Мыслительная деятельность детей. М. Прогресс. 1988 г., с. 105.
5. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. М., 1995.
6. Дружинин В.Н., Хазратова Н.В. Экспериментальное исследование формирующего влияния среды на креативность // Психологический журнал. Т. 15. № 4. с.83-93.
7. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. Москва-Томск, 1997.
8. Cattell R.B. Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment *Hi.* Educational Psychology. 1963. V.54. p.1-22.
9. Dodd D.H., White R.M. Cognition: Mental structure and processes. Boston: Allyn and Bacon, Inc. 1980.
10. Fancher R.E. The intelligence men: Makersot the IQ controversy. 1985. N.Y. Norton.
11. Guillford J.P. The nature of human intelligence. N.Y.: MC. Grawhi U. 1967.
12. Neisser U. etc. Intelligence: Known’s and Unknowns American Psychologist. 1996. V.51.M2.pp. 77-101.
13. Schneider W. Acquiring expertise: Determinants of exceptional performance. In: International handbook of Research and Development of Giftedness and Talent. Oxford: Pergamum. 1990. p. 311-324.
14. Spearman С The abilities of man. N.Y. 1927.
15. Torrance E.P. The nature of creativity as mamtest in its testing. // In: R.J. Sternberg (Ed.) The nature of creativity. N.Y, Canbiidg University Press. 1988. pp. 43-75.
16. Wollach MA., Kogan N. A new look of the creativity -intelligence distinction. J. of Personality. 1965. V.33. № 3. p. 348-369.