

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТА. ПРИЧИНЫ И СЛЕДСТВИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЙ

Методология

Иван Волощук,

Институт одарённого ребёнка
Национальной академии педагогических наук Украины,
volivanst@ukr.net,

Ярослав Рудик,

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
rudyk.yaroslav@gmail.com

Термином «интеллект» пользуются с античных времён. Примерно сто лет назад его научились диагностировать. Измеряют этот феномен с помощью тестов, оперируя коэффициентом интеллекта (IQ). Тесты нашли широкое применение потому, что являются полезными в оценке интеллектуальных способностей и связанных с ними других характеристик. При этом положительная оценка традиционных тестов интеллекта время от времени меняется на отрицательную. В таких условиях появляется динамическое оценивание. Какую методику не использовали бы, оказывается, что по показателю интеллекта отличаются отдельные индивиды, социальные группы и страны, имеют место и половые различия.

Ключевые слова: интеллект, тесты интеллекта, коэффициент интеллекта, оценка тестов интеллекта, динамическое оценивание, валидность, наследственный фактор, воспитательный фактор

Актуальность темы исследования

Известно, что первую шкалу, пригодную для измерения интеллекта, предложили А. Бине (A. Binet) и Т. Симон (T. Simon) в 1905 году. Наиболее распространённая шкала измерения интеллекта разработана Д. Векслером (D. Wechsler) в 1939 году. Промежуточные и последняя редакции теста интеллекта существенно не отличаются от их первой версии. Однако есть основания констатировать увеличение количества факторов, измеряемых тестами когнитивных способностей.

Рост количества факторов, измеряемых тестами когнитивных способностей, может быть результатом влияний, включающих осложнения моделей интеллекта, требования обеспечить клиническую полезность оценочных инструментариев с большими интерпретационными ценностями, требования включать второстепенные факторы, которые могут представлять интерес для исследователей, но не являются клинически полезными; либеральные статистические критерии для определения факторной структуры тестов.

Изложение основного материала

Исследование¹ выясняет количество факторов, измеряемых несколькими исторически пригодными и современно разработанными тестами когнитивных способностей, используя статистические критерии, вытекающие из анализа принципиальных компонент, а также исследовательских и подтверждающих факторов. С этой целью два нечасто используемых статистических критерия — параллельный анализ Хорна (НРА) и минимальный средний частичный анализ (МАР) — избраны в качестве стандартных

критериев. Как и ожидалось, наблюдается значимое увеличение со временем числа факторов, вероятно измеряемых тестами когнитивных способностей ($r = 0,56$; $p = 0,030$). Результаты также отражают статистическое увеличение избыточного количества факторов в тестах когнитивных способностей.

В разработке различных тестов интеллекта используются разные теоретические подходы, касающиеся сущности интеллекта, материализованные в задачах разного типа. Уровень интеллекта связывают с количеством правильно решенных задач, направленных на проверку его структурных компонентов. В рамках исследования² использовано пять тестов знаний и один тест на неявное мышление. К разработанным тестам выдвигались требования приемлемой краткости, корреляции с общей когнитивной способностью, ненавязчивости и отсутствия формально правильных ответов. Одной из целей было конструирование шкалы, которую можно было бы использовать в заочной обстановке в прямом измерении общей когнитивной способности, избегая возможности использования участниками ссылок для обеспечения хороших ответов. Тесты, валидированные путем сравнения с тестами профессиональной подготовки

1

*Frazier Th.W.,
Youngstrom E.A.*
Historical increase in the number of factors measured by commercial tests of cognitive ability: Are we overfactoring? // *Intelligence*. 2007. Vol. 35. № 2. P. 169–182.

2

*Legree P.J.,
Martin D.E., Psotka J.*
Measuring Cognitive Aptitude Using Unobtrusive Knowledge Tests: A New Survey Technology // *Intelligence*. 2000. Vol. 28. № 4. P. 291–308.

для поступающих на военную службу (англ. Armed Services Vocational Aptitude Battery, ASVAB), были предложены 288 респондентам.

По результатам исследования выяснилось, что сконструированные шкалы и ASVAB коррелируют в выборке на уровне до 0,39 и в популяции (после поправки на диапазон ограничения) на уровне до 0,66. Указанная технология является важной потому, что бумажные, онлайн-овые и почтовые опросы точно не измеряют общую когнитивную способность. В то же время многие из этих опросов выясняют важные вопросы, которые могли бы быть более понятными, если бы им дать ненавязчивую, но корректную оценку общей когнитивной способности.

Авторы исследования³ оценивают критериальную валидность агрегированных задач базовых когнитивных процессов (ТВСР). Оказалось, что в возрастных группах с 6 до 19 лет скорость обработки информации и кластер рабочей памяти коррелируют с мерами академических достижений так же строго, как обычные индексы кристаллизационного и текучего интеллекта. Эти агрегаты базового процесса, кроме того, почти исчерпывающе опосредуют корреляции между мерами текучего интеллекта и достижениями. Оказывается, они

существенно больше объясняют достижения, нежели индекс текущих способностей. Исследование в рамках проекта Western Reserve по исследованию близнецов (англ. Western Reserve Twin Project), используя ТВСР с более строгими экспериментальными парадигмами, дало схожие результаты, что делает возможным применение ТВСР с экспериментальными парадигмами психометрических тестовых традиций.

Вполне естественными являются попытки измерить интеллект с помощью диагностики памяти, в том числе путем использования задач на узнавание. В работе⁴ использован метод преимущества новизны с целью исследования процессов памяти у глубоко, серьезно и умеренно заторможенных индивидов. После рассматривания субъектами фотографии лица в течение 30 сек. им показывали ранее рассмотренное и новое лица через промежутки времени длительностью до 3 мин. Оказалось, что из 30 человек только 20 продемонстрировали значительное предпочтение рассматриванию нового лица. Зафиксировано также, что память узнавания, индексируемая посредством рассмотрения нового, снижается с увеличением интервала задержки. Память оказалась крепче, но быстро снижается для лиц, которые сильно отли-

3

*Luo D.,
Thompson L.A.,
Detterman D.K.*
The criterion validity of
tasks of basic cognitive
processes // *Intelligence*.
2006. Vol. 34. № 1.
P. 79–120.

4

*Ellis N.R.,
Boyd B.D.*
Visual novelty preference
as a measure of recogni-
tion memory in moderate-
ly, severely, and profound-
ly retarded persons //
Intelligence. 1982. Vol. 6.
№ 4. P. 387–397.

чаются. Следует отметить, что при усовершенствовании указанного метода можно использовать в исследовании интеллекта лиц с речевыми нарушениями. Но поскольку память выводится из преференциальных ответов, отражающих индуцированное мотивационное состояние, насыщение, то должна быть предварительно установлена связь между этим состоянием и памятью.

Хотя задачи на замену включаются в тесты интеллекта, базовые способности, которые они измеряют, до сих пор чётко не определены. В исследовании⁵ использован компонентный анализ, чтобы выяснить составляющие обработки информации, лежащие в основе выполнения заданий на замену. С этой целью были привлечены к тестированию субъекты из трёх возрастных групп (9–11, 18–25, 60–89 лет). По результатам исследования обнаружено, что задачи на замену измеряют перцептивную скорость и в меньшей степени память и скорость письма. Компоненты *стимульная ориентация, иницирование реакции и выполнение* связаны с выполнением задания на замену в выборке детей и выборке старших взрослых, однако такая связь отсутствует в выборке младших взрослых. Вербальные способности существенно не связаны с выполнением зада-

ний на замену в двух младших выборках, но строго связаны в старшей выборке.

В процессе компоновки тестов интеллекта необходимо ответить на вопрос о целесообразности использования различных символов, букв и цифр. Тесты с сериями букв и чисел, состоящие из пунктов, основанных на идентичных правилах, были предложены⁶ во взаимно сбалансированном плане 320 студентам для того, чтобы определить их тождество относительно равенства средних, дисперсий и коэффициентов валидности. Результаты показали, что тесты с сериями букв и чисел, в которых каждый элемент одного теста имеет двойника в другом, не были эквивалентными, поскольку не удовлетворяли один или несколько критериев. Тесты с цифрами характеризуются высшими средними ($p < 0,001$) и низшими дисперсиями и ковариациями ($p < 0,01$) по сравнению с соответствующими тестами с буквами.

Исторически сложилось так, что практически все тесты интеллекта включают задания, выполнение которых ограничено по времени. Вопрос связи между IQ и временными достижениями, полученными при контроле времени и времени реакции, изучался⁷, используя выборку из 182 взрослых индивидов. Также анализировались

5

Laux L.F.,
Lane D.M.
Information processing
components of substitution
test performance //
Intelligence. 1985. Vol. 9.
№ 2. P. 111–136.

6

Quereshi M.Y.,
Seitz R.
Identical rules do not
make letter and number
series equivalent //
Intelligence. 1993. Vol. 17.
№ 3. P. 399–405.

7

Nettelbeck T.,
Kirby N.H.
Measures of timed performance
and intelligence //
Intelligence. 1983. Vol. 7.
№ 1. P. 39–52.

данные предыдущих исследований. В результате обнаружено, что значения временных достижений объясняют 25% дисперсии IQ в нормальной популяции, но привлечение к исследованию предельно и умеренно заторможенных субъектов приводит к гораздо большей корреляции вследствие низких достижений этих лиц в решении задачах этого типа. Этот результат порождает сомнение относительно валидности комбинированных данных для заторможенных и нормальных лиц.

Результаты противоречат утверждению, что задачи используемого типа, не испытывая влияния со стороны когнитивных переменных, удовлетворительно не объясняются терминами фактора ментальной скорости. Как следствие, делаем вывод, что значения временных достижений не обеспечивают базы, на основе которой могла быть изобретена надёжная мера интеллекта.

П. Вернон (P. Vernon)⁸ выясняет связь между параметрами скорости обработки когнитивной информации и показателями теста интеллекта. Студентам университета было предложено пять тестов на скорость обработки информации, которые измеряли скорость кодирования, сканирования в краткосрочной памяти, поиск в долговременной памяти, эф-

фективность складирования и обработки в кратковременной памяти, простое и выборочное время реакции, скорость принятия решения. Им также была предложена шкала интеллекта взрослых Д. Векслера (WAIS) и продвинутые прогрессивные матрицы Дж. Равена. Полученные результаты показали, что временные параметры обработки когнитивной информации значимо связаны с показателями IQ. Анализ также показывает, что эта связь не может быть приписана ни общему содержанию, которое охватывает время реакции и тесты интеллекта, ни тому факту, что отдельные пункты WAIS хронометрически ориентированы. Как следствие, делаем вывод, что тесты на время реакции измеряют базовые когнитивные операции, которые содержатся во многих формах интеллектуального поведения, и индивидуальные различия в интеллекте не могут быть сведены к дисперсии в скорости или эффективности, с которыми индивиды могут выполнять эти операции.

Связь между показателями интеллекта, параметрами времени реакции (RT) и скоростью перцептивных процедур исследовалась⁹ с привлечением 137 двенадцатилетних учащихся с IQ в диапазоне от 59 до 142 пунктов. По результатам исследования выяснилось, что показатели интеллекта незна-

8

Vernon P.A.
Speed of information processing and general intelligence // *Intelligence*. 1983. Vol. 7. № 1. P. 53–70.

9

Smith G.A., Stanley G.
Clocking g: Relating intelligence and measures of timed performance // *Intelligence*. 1983. Vol. 7. № 4. P. 353–368.

чительно коррелируют с перцептивной скоростью и временем реакции. Только трое из RT-параметров дали корреляцию с общим фактором больше, чем 0,25. Корреляции RT-параметров с пространственными показателями не оказались существенно выше, чем с вербальными показателями. Этот факт позволил предположить, что если упомянутая связь и существует, то она скорее касается общего фактора, а не пространственного. К тому же при повторном тестировании корреляции RT-параметров, подсчитанные через год для половины субъектов, оказались низкими как для меры надёжности.

В работе¹⁰ доказывается, что если показатели времени реакции (RT) коррелируют с показателями психометрического теста (PT), тогда профиль загрузки *g* (фактор общего интеллекта, от англ. general factor, *g-factor*) для серии PT будет прогнозируемым из профиля корреляций между значениями RT и показателями PT. С другой стороны, если RT коррелирует с PT через дисперсию, не разделенную с *g*, то загрузка *g* в PT была бы несвязанной с корреляциями между RT и PT. Профили загрузок *g* и корреляции с RT сравнили для серии из шести значений RT и восьми показателей PT. Чтобы продемонстрировать статистическую

значимость указанной связи, были сгенерированы стандартные ошибки статистик, используя технику первой загрузки. В результате показано, что профиль загрузки *g* в PT мог бы хорошо быть предусмотренным с RT–PT корреляций для четырёх значений RT. То есть можно сделать вывод, что задачи RT измеряют общий интеллект. Анализ ошибок прогнозирования позволил заключить также, что показатели RT могут коррелировать больше с текущим, нежели с кристаллизационными интеллектами.

Исследование¹¹ посвящено анализу опубликованных работ, в которых фиксируются хронометрические различия в достижениях по решению ментальных задач. Поскольку хронометрические задачи просты, индивидуальные различия во времени, которое необходимо для их выполнения, в значительной степени обусловлены биологическими и физиологическими механизмами, которые лежат в их основе.

Проанализированные публикации указывают на определённую тенденцию, указывая при этом на гетерогенность, что затрудняет формулировку чистых выводов. Методом, обеспечивающим чистую, более понятную картину генетического влияния, включённого в скорость обработки ментальной информации, является статис-

10

Smith G.A.,
Stanley G.

Comparing subtest profiles of *g* loadings and correlations with RT measures // *Intelligence*. 1987. Vol. 11. № 4. P. 291–298.

11

Beaujean A.A.

Heritability of cognitive abilities as measured by mental chronometric tasks: A meta-analysis // *Intelligence*. 2005. Vol. 33. № 2. P. 187–201.

тическое исследование с применением мета-анализа. Применение указанного метода показывает, что в целом влияние наследственности определённым образом зависит от сложности задачи.

В своё время констатировалось, что корреляция между слуховым контролем времени (АИТ) и IQ обусловлена тем, что АИТ связан со способностью различать высоту тона. В исследовании¹² 59 студентов и 119 учащихся протестированы с помощью АИТ теста, тестов различения высоты тона, а также вербальных и невербальных тестов ментальных способностей. Выяснилось, что АИТ и IQ коррелируют на уровне 0,45 (вербальный) и 0,27 (невербальный) для студентов, а также 0,36 (вербальный) и 0,26 (невербальный) для учащихся. Зафиксирована также малая, но значимая корреляция между различением высоты тона и показателями IQ для учеников, но не для студентов. Различение высоты тона имеет тенденцию коррелировать с АИТ для учеников, но не для студентов. Ученики с высокими вербальными способностями имеют исключительные способности к слуховому контролю времени и различению высоты тона. На основе полученных результатов можно сделать вывод, что АИТ–IQ корреляция обусловлена АИТ, будучи индексом ско-

рости восприятия информации.

Есть основания считать, что интеллект определённым образом связан с пространственными способностями индивидов, в том числе и динамическими. Для того, чтобы оценить, находились ли отклонения движения, встроенные в задачах на визуальное инспектирование времени (ИТ), под метакогнитивным контролем, 29 субъектов были протестированы с использованием парадигмы двойного задания, согласно которой ИТ проводится в сочетании с задачей на доминирование внимания. Семнадцать субъектов, которые отчитывались об отклонении движения на простом ИТ задании, субъективно не сообщали о них в условиях двойной задачи. При этом их ИТ – показатели в ситуации двойного задания оказались ниже, чем у 12 субъектов, которые не могли воспринять отдельно эффекты движения.

Субъекты, которые указывали на отклонения движения, имели существенно развитые вербальные способности, но не отличались от контрольных субъектов способностями или показателями внимания. ИТ–IQ корреляция оказалась выше для исполнительских способностей, для ИТ, полученных в условиях двойных задач, и для субъектов, ко-

торые предварительно отчитывались об отклонениях движения. В результате выполненного исследования сделано предположение, что с исчезновением движения, когда сознательное внимание концентрируется преимущественно на сложном интеллектуальном задании, ссылки на отклонения движения в IT-задачах в значительной степени свойственны высоко вербальным субъектам¹³.

В исследовании¹⁴ диагностика динамических пространственных способностей студентов проведена путем использования видеоигр. В указанном исследовании преследовались цели:

- оценить надёжность параметров динамических пространственных способностей;
- выяснить степень, в которой параметры динамических пространственных способностей насыщают дисперсию, связанную с традиционными мерами текучих и кристаллизационных интеллектуальных способностей;
- установить, определяют ли параметры динамических пространственных способностей, измеренные с помощью компьютерных средств, факторы, отличающиеся от тех, которые связаны с использованием традиционных бумажных тестов.

В качестве зависимой переменной в измерении динамических пространственных спо-

собностей выступало количество попаданий по движущейся цели. В результате исследования установлено, что количество попаданий коррелирует со значениями IQ, но незначительно коррелирует с вербальным IQ. Анализ максимально вероятного фактора обнаружил, что динамические пространственные способности существенно не загружают фактор общей интеллектуальной способности, но добавляют к тому, что связано с достижениями.

Приведённые выше результаты свидетельствуют об отсутствии единых подходов в измерении интеллекта. И хотя наличие корреляции генетических и физиологических параметров доказывает существование общего интеллекта, это не прекратило критики его тестирования. Критики считают, что IQ (как мера общего интеллекта) не имеет функциональной ценности, если не принимать во внимание ранжирование индивидов.

Хотя тесты интеллекта можно и ошибочно использовать, на самом деле они измеряют способности, сказывающиеся на многих видах достижений, независимых интерпретаций и применений. Одним из недостатков тестирования интеллекта считают состояние тревожности обследуемого, что отрицательно сказывается на

13

*Egan V.,
Deary I.J.*

Are specific inspection time strategies prevented by concurrent tasks? // *Intelligence*. 1992. Vol. 16. № 2. P. 151–167.

14

*Jackson D.N.III,
Vernon Ph.A.,
Jackson D.N.*

Dynamic spatial performance and general intelligence // *Intelligence*. 1993. Vol. 17. № 4. P. 451–460.

достоверности результатов измерения. Несмотря на то, что тревожность в процессе тестирования обычно отрицательно сказывается на достижениях, немного исследований систематически рассматривают, влияют ли различия в тревожности в процессе тестирования на результаты измерения когнитивных способностей.

В статье¹⁵ использована техника моделирования структурного уравнения для проверки смещения результатов тестирования, обусловленного тревожностью. В сравнении двух моделей, одна из которых предполагает смещение результатов измерения, а другая — нет, результаты показывают, что вторая модель является статистически более приемлемой. Результаты также показывают, что тревожность в процессе тестирования первично связана с g-фактором и не оказывает значимого влияния на наблюдаемые тестовые показатели.

Для того, чтобы оценить g в репрезентативном множестве когнитивных способностей, в исследовании¹⁶ использованы главные компоненты и факторы, а также иерархический факторный анализ. С этой целью использовано несколько вариантов иерархического факторного анализа, захватывающая диапазон от трёх до восьми факторов. В целом, выпол-

нено четырнадцать оценок в нормированной выборке, корреляции которых оказались высокими, находясь в диапазоне от 0,930 до 0,999. Фактически результаты исследования доказывают эквивалентность указанных методов, что обуславливается сходством техник факторизации, а скорее положительными интеркорреляциями переменных.

Известно, что тесты интеллекта различаются между собой не только тем, какие конструкции охвачены этим феноменом, но и тем, какие задачи используются для определения степени их развития. С другой точки зрения, тесты интеллекта делятся на тесты максимальных и типичных достижений. В исследовании¹⁷ они разделены на тех, какие имеют как сильные, так и слабые признаки. Авторы указанного исследования предлагают методологию и описывают батарею тестов, которая объединяет психометрические преимущества тестов максимальных и типичных достижений. В частности, они показывают, что эта батарея измеряет те же способности, что и хорошо известные обычные когнитивные тесты. При этом она рассматривается рецензентами как более связанная с реальным миром по сравнению с обычными тестами.

Таким образом, доказыва-ется, что психометрические те-

15

*Reeve C.L.,
Bonaccio S.*
Does test anxiety induce measurement bias in cognitive ability tests? // *Intelligence*. 2008. Vol. 36. № 6. P. 526–538.

16

*Ree M.J.,
Earles J.A.*
The stability of g across different methods of estimation // *Intelligence*. 1991. Vol. 15. № 3. P. 271–278.

17

*Dennis M.J.,
Sternberg R.J.,
Beatty P.*
The Construction of «User-Friendly» Tests of Cognitive Functioning: A Synthesis of Maximal and Typical-Performance Measurement Philosophies // *Intelligence*. 2000. Vol. 28. № 3. P. 193–211.

сты когнитивных способностей в своей способности измерить аналитические способности в среднем не компрометируются напряженностью, скучностью и искусственностью, как отмечают критики тестирования. Однако инструменты тестирования, которые уменьшают факторы, вызывающие нежелание решать задачи, могут иметь важные практические преимущества, особенно в комплексах заданий, где последние могут содействовать отказу от участия в исследовании.

Другим вектором в пространстве поиска механизмов совершенствования традиционного тестирования интеллекта является динамическое оценивание. В работе¹⁸ динамическое оценивание рассматривается как метод измерения интеллектуальных способностей и критикуются традиционные тесты интеллекта. В частности, делается вывод, что динамическое оценивание можно использовать для того, чтобы определять учебные способности учащихся, оценить одарённость детей из среды национальных меньшинств и низкого социального статуса, контролировать индивидуальные различия, а также исследовать различные области одарённости.

В последнее время широкое распространение получила концепция множественных интеллектов. Ведутся определённые

дискуссии относительно надёжности и валидности их измерений. В исследовании¹⁹ выясняются психометрические свойства стандартизированного теста для измерения эмоционального интеллекта (EI) — Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test (MSCEIT V2.0). В результате указанного исследования установлено, что надёжность MSCEIT как общей шкалы является удовлетворительной, при этом надёжность большинства субшкал оказалась низкой.

Вообще говоря, эти результаты только частично поддерживают четырёхфакторную модель EI. Модель с общим фактором первого порядка и тремя факторами второго порядка (отраслево-уровневыми факторами) признана лучшей.

Уже почти столетие исследователи накапливают эмпирический материал, касающийся разницы статистически усреднённого показателя интеллекта для разных стран, наций, народностей, социальных слоёв, половых групп и т.п. В результате выяснилось, что указанные различия варьируются относительно использованного инструментария, что в определённой степени усиливает позицию сторонников константности интеллекта. Ч. Спирмен (Ch. Spearman) в 1927 году выдвинул гипотезу, чтобы объяснить высоковариативный размер средней величины разни-

18

*Bolig E.E.,
Day J.D.*

Dynamic Assessment and Giftedness: The Promise of Assessing Training Responsiveness // Roeper Review. 1993. Vol.16. № 2. P. 110–113.

19

*Palmer B.R.,
Gignac G.,
Manocha R.,
Stough C.*

A psychometric evaluation of the Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test Version 2.0 // Intelligence. 2005. Vol. 33. № 3. P. 285–305.

цы между репрезентативными выборками белых и чёрных американцев в результатах из разных психометрических тестов когнитивных способностей. А именно: относительный размер средней разницы между белыми и чёрными (в стандартизированных показателях) из различных ментальных тестов является прямой функцией тестовой разницы нагрузок на общий фактор, психометрический параметр *g*, общий фактор высшего порядка во всех сложных задачах на когнитивные способности. Эта гипотеза подтверждена многочисленными исследованиями, в которых используются обычные психометрические тесты.

Современные исследования, основанные на больших группах учащихся начальной школы, распространили проверку гипотезы Ч. Спирмена на достижения времени реакции в простых задачах на обработку информации, предназначенные минимизировать интеллектуальный и культурный смысл. Нагрузка переменных на *g* оценивались на основе их корреляции с данными матриц Дж. Равена. По результатам выполненного исследования²⁰ гипотеза Ч. Спирмена подтверждена существенно и по крайней мере так строго, как в предыдущих исследованиях, основанных на обычных психометрических тестах.

Х. Делани (H. Delaney), Р. Норман (R. Norman) и Д. Миллер (D. Miller)²¹, чтобы проверить гипотезу о преимуществах лиц женского пола в тесте вербального декодирования У. Эстес (W. Estes Digit-Symbol test), выполнили два исследования.

Исследование 1 продемонстрировало существенные различия в декодировании различных наборов символов как во времени, что требовалось для установления вербальных ассоциаций, так и в количественных мерах неопределённости относительно того, какие ассоциации можно было бы создать.

В исследовании 2 использованы эти же символы, чтобы оценить стабильность преимущества лиц женского пола в выполнении задач на всех уровнях вербального декодирования. В указанных исследованиях прогнозировалось, что лица женского пола существенно лучше справятся с тестами с символами, которые легче декодируются вербально, но в результатах не будет существенных половых различий, если символы сложные для вербального декодирования. В процессе исследования обнаружены существенные влияния пола, задач и их связи. Однако гипотезу способностей к вербальному декодированию отклонили для одной способствующей

Jensen A.R.
Spearman's hypothesis tested with chronometric information-processing tasks // *Intelligence*. 1993. Vol. 17. № 1. P. 47–77.

Delaney H.D., Norman R.D., Miller D.A.
An exploration of the verbal encodability hypothesis for sex differences in the digit-symbol (symbol-digit) test // *Intelligence*. 1981. Vol. 5. № 2. P. 199–208.

перцептивной скорости благодаря модели предпочтения женщин в выполнении тестов и природе корреляций в пределах одного пола. Однако результаты показывают, что традиционное преобладание женщин в вербальном декодировании переносится на соответствующий формат, когда используются символы, которые легко отличаются.

Половые различия в скрытых когнитивных способностях, лежащие в основе теста Вудкока–Джонсона (англ. Woodcock – Johnson Tests of Cognitive Abilities), исследованы²² с привлечением детей, молодежи и взрослых, возраст которых составлял от 6 до 59 лет. Чтобы исследовать половые различия в скрытых способностях, а также развитие изменений в этих различиях в диапазоне от 6 до 59 лет, использован связанный с развитием множественный индикатор — уравнение структурной модели.

В результате выполненного исследования лица женского пола имели преимущество в факторе скорости скрытой обработки информации (Gs), лица мужского пола имели преимущество в факторе скрытого понимания (Gc). Лица мужского пола, кроме того, имели преимущество в скрытом количественном мышлении (RQ) и визуально-пространственных способностях (Gv) для боль-

шинства возрастных периодов. Хотя последний параметр оказался статистически значимым только для взрослых.

При этом никаких статистически значимых половых различий не было зафиксировано в скрытой обработке аудиоинформации, кратковременной памяти, длительном поиске факторов текущего мышления. Скрытый g-фактор высшего порядка показал непоследовательные различия для детей, незначимые различия в пользу лиц женского пола для подростков и статистически значимые различия в пользу взрослых лиц женского пола. Следует отметить, что эти результаты не согласуются с теорией, которая предполагает, что взрослые лица мужского пола должны демонстрировать преимущества в g.

Связанные с полом дифференциальные исследования математических способностей²³ учли опосредованную роль вербального фактора, который контрастирует с интересом, содержащимся в опосредованной роли способности пространственного видения. Авторы предполагали, что если связанные с полом различия будут найдены, то ментальная ротация будет соответствовать математическим способностям, которые типично свойственны лицам мужского пола (геометрия и вербальные проблемы), а лек-

22

Keith T.Z.,
Reynolds M.R.,
Patel P.G., Ridley K.P.
Sex differences in latent
cognitive abilities ages 6
to 59: Evidence from the
Woodcock–Johnson III
tests of cognitive abilities //
Intelligence. 2008. Vol. 36.
№ 6. P. 502–525.

23

Delgado A.R.,
Prieto G.
Cognitive mediators and
sex-related differences in
mathematics //
Intelligence. 2004. Vol.
32. No. 1. P. 25–32.

сический доступ будет соответствовать способностям, свойственным лицам женского пола (арифметика). В указанном исследовании проанализированы данные, собранные при участии 455 участников со средним возрастом 13 лет, и показано, что размер связанного с полом влияния в математических способностях является малым, охватывая диапазон от $d = 0,16$ до $0,18$.

Эмпирические исследования достижений по математике в старшей школе типично констатируют незначительные половые различия в пользу мальчиков. Статья²⁴ делает вызов этому устоявшемуся результату, сравнивая математические достижения учащихся на фоне двух конкурирующих концепций математических способностей. Стандартная модель принимает математические способности структурно простыми. В модели встроенных факторов математические способности определяются двумя взаимно независимыми факторами, которые носят название общих и специальных математических способностей. Указанные модели были проверены, используя данные математических достижений 29171 девятиклассника. Использование стандартной модели показало типичный результат незначительных половых различий в математических способностях

в пользу мальчиков. Однако результаты с использованием модели встроенных факторов варьируются от больших до очень больших половых различий в специальных математических способностях в пользу мальчиков.

В работе²⁵ установлены различия в связи между творчеством и академическими достижениями для лиц мужского и женского пола. К исследованию привлекались ученики из 68 школ, случайно отобранных в Басконии (Испания). Из 2264 учеников 38% — мальчики и 62% — девушки. Учащимся было предложено три теста творчества Torrance Tests of Creative Thinking (ТТСТ), Abedi — Schumacher Creativity Test (СТ) и Villa and Auzmendi Creativity Test (VAT). Уровень творческих способностей учащихся оценивали также и учителя. Академическими достижениями оперировали на основе ученических отчётов с испанского, баскского и английского языков, естествознания, обществознания и математики. С использованием канонического корреляционного анализа обнаружено: если оперировать оценками учителей, то творчество для мальчиков и девочек связано с академическими достижениями. Для мальчиков гибкость мышления служит преобладающим фактором, который связан со всеми шестью

24

Brunner M., Krauss S., Kunter M.
Gender differences in mathematics: Does the story need to be rewritten? // *Intelligence*. 2008. Vol. 36. № 5. P. 403–421.

25

Ai X.
Creativity and Academic Achievement: An Investigation of Gender Differences // *Creativity Research Journal*. 1999. Vol. 12. № 4. P. 329–337.

учебными предметами. Для девочек развитие идеи связано с четырьмя предметными областями (три языка и обществознание), а беглость мышления связана с естествознанием и математикой. Если оперировать тремя другими мерами творчества (ТТСТ, СТ и VAT), то творческие способности учащихся едва связаны с их академическими достижениями.

В исследовании²⁶ выясняются особенности развития таланта семейных женщин — художников. С этой целью было взято интервью у 10 женщин-художниц, имеющих детей. Респонденты отметили, что их жизненными приоритетами есть семья, но, кроме того, искусство необходимо им для творческого самовыражения. Художественная производительность зависит от ряда факторов. Среди них самодисциплина, финансовая поддержка и безопасность, супружеское поощрение и поддержка, ответственность за детей, производственные требования, доступ к необходимым материалам и средствам, приспособленность рабочего места.

Респонденты также отметили, что они часто сталкиваются с трудностями выбора между творческим развитием и отношениями с мужчинами; особенно отвлекают их внимание от искусства дети. Однако все они упорно продолжают ра-

ботать в сфере искусства. Препятствия, с которыми они имеют дело — отсутствие поддержки со стороны мужей или родителей, финансовые трудности, время, необходимое для воспитания детей, рассматриваются ими как такие, которые отображаются определенным образом на творческом процессе и развитии индивидуальности художника. Эти факты в определенной степени объясняют принятые половые различия в развитии интеллекта.

Что касается возрастных различий в интеллекте, то было выполнено исследование²⁷. Его целью было выяснение, насколько возрастные различия в задачах на конструирование из блоков вызваны частичным уменьшением с возрастом эффективности когнитивных процессов, связанных с манипулированием блоками. Младшие и старшие участники выполняли задания на конструирование из блоков с применением компьютеров, построенные таким образом, чтобы минимизировать факторы конструкторивной сегментации и моторной ловкости.

В результате исследования старшие взрослые по сравнению с младшими взрослыми оказались существенно более медленными и менее эффективными (из-за более низкой частоты выбора оптимальной последовательности манипуля-

26

*Kirschenbaum R.J.,
Reis S.M.*
Conflicts in Creativity:
Talented Female Artists //
Creativity Research
Journal. 1997. Vol. 10.
№ 2. 3. P. 251–263.

27

Salthouse T.A.
Sources of age-related
individual differences in
block design tests //
Intelligence. 1987. Vol. 11.
№ 3. P. 245–262.

ции блоками с точки зрения целевой модели).

На основе полученных данных можно сделать вывод, что важными источниками индивидуальных различий, связанных с возрастом, при выполнении заданий на конструирование из блоков являются скорость протекания соответствующих процессов и знания субъектов о связи модели и формы блока.

Наблюдения показывают, что индивиды одного пола, социального слоя и национальной принадлежности отличаются по уровню развития интеллекта. Современные нейropsихологические данные наводят на мысль, что восприятие визуальных образов может охватывать несколько общих корковых областей обработки информации. Поскольку воображение включает воспроизведение сенсорных образов, то вполне возможно, что качество сенсорного ввода может определять полезность информации в решении проблемы.

В исследовании²⁸ выясняется, существует ли связь между сенсорным статусом и способностью дивергентно мыслить. С этой целью выборка из 1461 участника протестирована на предмет остроты зрения, различения цветов и восприятия чистого тона. В этом исследовании также применены две меры дивергентного мышле-

ния, включая альтернативное использование известных предметов.

Оказалось, что индивиды с умеренным дефицитом остроты зрения и бинокулярного видения справляются с задачей значимо хуже. Достижение лиц с умеренным дефицитом различения цветов или восприятия чистых тонов не отличалось от тех лиц, которым не присущи указанные дефициты. На основании изложенного можно сделать вывод, что острота и бинокулярность зрения могут уменьшить успехи в дивергентном мышлении, поскольку эффективность воображения в принятии новых решений уменьшается, когда мысленные образы характеризуются нехваткой деталей.

Исследование²⁹ сравнивает одарённых детей с обычными индивидами для того, чтобы установить критерии мышления по аналогии для идентификации первых. С этой целью выполнены эксперименты, включающие мышление по аналогии с фигурами, картинами объектов, словами и числами. Участниками исследования были 1950 обычных детей в возрасте от 3 до 14 лет, разделённых на 12 возрастных групп, и более 100 одарённых индивидов. Оказалось, что в развитии мышления по аналогии одарённые дети превосходят обычных детей того же воз-

*Harland R.E.,
Coren S.*
Individual Differences in Divergent Thinking as a Function of Variations in Sensory Status // Creativity Research Journal. 2001. Vol. 13. № 3–4. P. 385–391.

Zi-xiu Zh.
Analogical reasoning of supernormal and normal children // High Ability Studies. 1999. Vol. 10. № 1. P. 11–14.

раста. Более того, одарённые дети оказались лучшими в нахождении связей между объектами в двусторонних ситуациях. В процессе исследования оказалось также, что относительно трудные задачи являются более полезными для идентификации одарённых детей.

В исследовании³⁰ с привлечением нормальных и с задержкой развития двухлетних детей подтверждена существенная связь между интеллектом и памятью. В частности, обнаружено, что индивидуальные различия минимальны в задачах с относительно низкими усилиями памяти, а существенные индивидуальные различия появляются, когда требуются большие когнитивные усилия. Достижения нормальных индивидов и детей с задержкой развития оказались хорошими и достаточно похожими в решении базовых задач на использование памяти, которые просто предусматривают припоминание местонахождения игрушки, спрятанной в естественной среде в комнате.

Однако существенные индивидуальные различия зафиксированы в детских способностях судить о правдоподобном расположении затерянной игрушки, основанных на использовании памяти. Когда обследуемые выясняли, что игрушки нет там, где (как они запомнили) она была спрятана, дети с

нормальной группы искали игрушку в местах, которые были вблизи или связанные с её первичным местонахождением. Они использовали память о том, где была игрушка спрятана, чтобы генерировать правдоподобные альтернативные места для поиска. В отличие от этих детей, индивиды с задержкой развития после выяснения, что игрушка убрана с того места, где она была, упорно повторно искали её в том же месте.

Если интеллект связан с разными психическими свойствами, то представляется возможным на основании различий в их развитии познать сущность процессов, определяющих интеллект. К примеру, можно использовать индивидуальные различия в обработке информации. Обработка информации, вообще говоря, является её изменением. Обработку информации можно более специфично определить в терминах, использованных К. Шенноном (С. Shannon), как превращение латентной информации в очевидную. Последние определяются в терминах двусмысленности (сохранение неопределённости: какую ценность отправитель действительно выбрал), рассеяния (неопределённость отправителя: что получатель на самом деле получил) и трансформации (сохраненный результат: двусмысленность — рассеяние).

В работе³¹ анализируются отобранные исследования относительно их методологической адекватности при выяснении размеров индивидуальных различий в способностях обработки информации. В результате выполненного анализа автор отмечает много методологических неадекватностей, включая использование малых выборок, сомнительные процедуры в установлении переменных (т.е. использование показателей сырых различий), неправильное или неадекватное использование факторного анализа и других статистических методов и скудную презентацию результатов. В общем, констатируется незначительный прогресс в идентификации психологических процессов при исследовании индивидуальных различий, даже если этот исследовательский подход прижился и потенциально полезен. Серьёзные теоретические трудности возникают в попытке объяснить природу и протекание психологических процессов просто по идентификации индивидуальных различий в степени свойств. Перспективные исследования, однако, представлены работами, в которых сделана попытка анализировать задачи в своих компонентах, чтобы выделить характеристики задачи и рассматривать стратегии, которые индивиды могут применять при выполнении заданий.

Индивидуальные различия в восприимчивости к проактивной интерференции и показателей в разных тестах способностей и достижений проанализированы в эксперименте со взрослыми³². Восприимчивость к проактивной интерференции оценивалась по достижениям в выполнении заданий на установление положения, а также задач Брауна-Петерсона (англ. Brown-Peterson task). Полученные результаты опровергают гипотезу, согласно которой восприимчивость к проактивной интерференции является важным источником диапазонных различий. Результаты исследования позволяют также предположить, что восприимчивость к проактивной интерференции является источником индивидуальных различий в понимании прочитанного и знании значений слов, но не в грамматике, умениях использовать слова, темпе чтения и математических способностях.

Исследование³³ основывается на использовании трёх различных хронометрических элементарных когнитивных задач (ЕСТ):

- задач С. Стернберга (S. Sternberg) на сканирование памяти;
- задач на визуальное сканирование, которое вполне аналогично сканированию памяти, за исключением того, что целевое

31

Carroll J.B.
How shall we study individual differences in cognitive abilities?—
Methodological and theoretical perspectives // *Intelligence*. 1978. Vol. 2. № 2. P. 87–115.

32

Dempster F.N., Cooney J.B.
Individual differences in digit span, susceptibility to proactive interference, and aptitude/achievement test scores // *Intelligence*. 1982. Vol. 6. № 4. P. 399–416.

33

Jensen A.R.
Process differences and individual differences in some cognitive tasks // *Intelligence*. 1987. Vol. 11. № 2. P. 107–136.

число демонстрируется вначале, после чего субъект сканирует набор чисел и указывает на присутствие или отсутствие целевой цифры в наборе;

- парадигмы, которая включает реакции на визуальные стимулы, когда стимул является одним из набора 1, 2, 4 или 8 одинаково вероятных альтернатив. После выполнения этих задач сравниваются вычисленные параметры (перекрытие и наклон времени реакции как функции размера набора). К исследованию привлекались студенты университета, протестированные и повторно протестированные по трем задачам в течение двух дней, чтобы получить надёжность результатов, необходимую для поправок корреляции на затухание. Субъектам также предлагались продвинутые прогрессивные матрицы Дж. Равена, показатели которых служили мерой психометрического *g*. Выяснилось, что параметры ЕСТ существенно, и в некоторых случаях достаточно существенно, коррелируют с *g*. Фактически все из этих корреляций скорее обусловлены общим фактором различных ЕСТ, чем специфическими компонентами обработки информации (независимыми от общего фактора). При чётком доминировании общего фактора он полностью не подавляет индивидуальные различия в разных компонентных

процессах, отличающихся от общего фактора.

Резонно возникает вопрос: чем обусловлены названные (и не только) различия в интеллектуальном развитии индивидов? Тейлор (Taylor) поставил целью показать, что сходство в IQ между гомозиготными близнецами, которые воспитывались порознь, в трёх классических исследованиях (Ньюмана (Newman), Фримана (Freeman), Холцингера (Holzinger) — 1937, Шильдс (Shields) — 1962 и Джуэл — Нилсен (Juel — Nielsen) — 1965), обусловлено сходством сред, в которых они воспитывались. Повторный анализ, который помещает близнецов в подобные и различные среды, но использует альтернативные меры IQ, показывает, что эти результаты удовлетворительно не воспроизводятся.

На основе полученных результатов Э. Тейлор делает вывод, что предположение, согласно которому IQ корреляции, характеризующие пары индивидов с абсолютно идентичными генами и совершенно некоррелированными средами, будут крайне низкими, нельзя обосновать с помощью подручных доказательств³⁴.

Модель слияния предполагает, что интеллектуальное развитие индивида является функцией интеллектуальной среды, действию которой он подвергается дома. Исследова-

————— ❦ —————
Bouchard Th.J.Jr.
 Do environmental similarities explain the similarity in intelligence of identical twins reared apart? // *Intelligence*. 1983. Vol. 7. № 2. P. 175–184.

ние³⁵ построено на предположении, что многодетные семьи в контексте интеллектуальной среды являются менее благоприятными для развития одарённого индивида по сравнению с семьями с малым количеством детей. Поддержка этой модели основывается в основном на результатах анализа агрегированных данных относительно влияния факторов *размер семьи — порядок рождения ребёнка* на его интеллектуальное развитие. Однако анализ индивидуальных показателей для этих агрегированных данных не позволяет обосновать модели слияния.

Оценка домашней интеллектуальной среды выполнена с привлечением 116 семей, чьи близнецы подвергались длительному исследованию раннего психического развития. Большое количество оценок и наблюдений, сделанных социальными работниками во время посещения домов, уплотнено благодаря факторному анализу, направленному на четыре первичных показателя: адекватность домашней обстановки, характер матери, когнитивные способности матери и материнский социальный эффект. В дополнение к указанным показателям учитывались уровни родительского образования и социально-экономического статуса (SES). Эти показатели использовались в мно-

жественном регрессивном анализе как предикторы психического развития потомства в четырёх критических периодах: 6 месяцев, 2 года, 3 года, 6 лет. Связь оказалась очень слабой в возрасте 6 месяцев, но повышалась постоянно с возрастом до достижения $r = 0,66$ в возрасте 6 лет. Четыре первичных показателя, приведённых вместе с образованием отца, существенно сказываются на прогнозе показателей IQ в 6 лет, делая очевидным то, что переменные *дом — семья* существенно связаны с ранним умственным развитием. Однако анализ, в котором использовались только образование отца и SES как предикторы умственного развития детей, даёт $r = 0,59$ ³⁶.

Из указанного выше следует, что как среда, так и наследственность сказываются на развитии когнитивных способностей индивида. Неизвестно лишь, до какой степени эти факторы определяют способности индивида во всем диапазоне его возможностей. Чтобы ответить на поставленный вопрос, 1943 пары близнецов оценивались в возрасте двух, трёх и четырёх лет с использованием вербальных и невербальных инструментариев. По результатам диагностики отбирались дети с высокими показателями общего когнитивного фактора. Однако строгая генетическая

35

Galbraith R.C.
Individual differences in intelligence: A reappraisal of the confluence model // Intelligence. 1983. Vol. 7. № 2. P. 185–194.

36

Wilson R.S.,
Matheny A.P.Jr.
Mental development: Family environment and genetic influences // Intelligence. 1983. Vol. 7. № 2. P. 195–215.

37

Ronald A.,
Spinath F.M.,
Plomin R.

The Aetiology of High
Cognitive Ability in Early
Childhood // High
Ability Studies. 2002.
Vol. 13. № 2. P. 103–114.

38

Shavinina L.

Extremely Early High
Abilities, Sensitive
Periods, and the
Development of
Giftedness: a conceptual
proposition // High
Ability Studies. 1997.
Vol. 8. № 2. P. 247–258.

39

Shavinina L.V.

Explaining high abilities
of Nobel laureates //
High Ability Studies.
2004. Vol. 15. № 2.
P. 243–254.

40

Jalil P.A.,
Boujettif M.

Some Characteristics of
Nobel Laureates //
Creativity Research
Journal. 2005. Vol. 17.
№ 2–3. P. 265–272.

41

Smith C.D.,
Wright L.

Perceptions of Genius:
Einstein, Lesser Mortals
and Shooting Stars //
The Journal of Creative
Behavior. 2000. Vol. 34.
№ 3. P. 151–164.

предиспозиция очевидно не проявилась. Оказалось, что индивидуальные различия в когнитивных способностях главным образом обусловлены различной окружающей средой в дошкольные годы³⁷.

Л. Шавинина (L. Shavinina)³⁸ объясняет базовые механизмы и природу экстремально ранних высоких способностей. В частности, утверждается, что «странность» можно трактовать как следствие ускоренного развития, особенно в течение сенситивных периодов, что приводит к быстрому трансформированию детских ментальных ресурсов в уникальную когнитивную практику, выражённую в исключительном восприятии ребёнка мира.

Эта же исследовательница придерживается мнения, что хотя Нобелевская премия и ассоциируется с чрезвычайно редким интеллектуально-творческим достижением, высокие способности нобелевских лауреатов далеки от исчерпывающего объяснения. При этом Л. Шавинина³⁹ доказывает, что высокие способности нобелевских лауреатов частично детерминируются их экстракогнитивными способностями, т.е. специфическими чувствами, предпочтениями, верой и интуитивными процессами. В статье презентуется модель экстракогнитивных способностей, построенная на автобиографи-

ческих и биографических публикациях нобелевских лауреатов. Эти способности предсказывают интеллектуально-творческие достижения наивысшего уровня, которые материализуются в выдающемся научном таланте нобелевского калибра и, таким образом, великих открытиях. В процессе исследования⁴⁰ осуществлен ряд контактов с нобелевскими лауреатами с целью выяснения характеристик, которые им присущи. При этом авторы исследования пытались приумножить знания о том, какие учебные стили предпочитали нобелевские лауреаты, каким было их домашнее и социальное окружение, отношение к работе и т.п.

Отдельных нобелевских лауреатов благодарные потомки причисляют к категории гениев. В работе⁴¹ рассматривается концептуальная природа термина *гений*. В первом исследовании студенты номинировали трёх гениев. По результатам опроса выяснилось, что А. Эйнштейн рассматривается участниками исследования как стереотипический гений. Часто номинируется небольшое количество других индивидов. Большое количество индивидов получает случайное номинирование, членство в этой большой группе очень часто бывает преходящим. Рейтинги признанных гениев, таких как

Моцарт, могут быть значимо повышены главным образом в связи с годовщинами рождения, смерти или другими событиями в их жизни. В результате второго исследования обнаружено, что номинированные гении слышали об этом у 76,7% из возможных случаев, но соглашались быть гениями только в 26,2% из возможных случаев. Между номинированными гениями зафиксированы широкие отраслевые вариации.

Выводы. Тот факт, что гениальность — редкий дар, никто не отрицает. Но какой это дар? Готовый к использованию или податливый для развития? В своё время было выполнено исследование с целью улучшить достижения учащихся старших классов в тестах интеллекта⁴². Членам экспериментальной группы 3–4 раза в неделю в течение трёх лет предлагались для решения творческие проблемы. Достижения оценивались четыре ра-

за — в начале эксперимента, в конце эксперимента и дважды на четвёртом году обучения в старшей школе. Тестовая батарея содержала 28 мер текучего и кристаллизационного интеллектов. Результаты показали, что можно достичь незначительного улучшения в достижениях при диагностике интеллекта. Это улучшение сохраняется в течение одного года после завершения подготовки. Указанное улучшение больше касается текучего, нежели кристаллизационного интеллекта.

В целом, изложенные результаты исследований, опубликованные в ведущих профильных изданиях, позволяют сделать неутешительный вывод относительно инструментариев диагностики интеллекта и индивидуальных интеллектуальных различий. Скорее всего, решение указанных проблем требует других концептуальных подходов.