

Д. В. УШАКОВ

ПСИХОЛОГИЯ ИНТЕЛЛЕКТА И ОДАРЕННОСТИ



Экспериментальные исследования

Дмитрий Ушаков

**Психология интеллекта
и одаренности**

«Когито-Центр»

2011

Ушаков Д. В.

Психология интеллекта и одаренности / Д. В. Ушаков — «Когито-Центр», 2011 — (Экспериментальные исследования)

Монография посвящена проблемам интеллекта, творчества, одаренности. В ней представлен современный этап развития структурно-динамической теории интеллекта, предлагается новый подход к исследованию и практической работе в области одаренности. Особое место отводится школе психологии творчества, основанной Я. А. Пономаревым, и сопоставлению сформулированных в ее русле идей с достижениями современных зарубежных исследователей.

© Ушаков Д. В., 2011

© Когито-Центр, 2011

Содержание

Введение	6
Часть 1. Интеллект как ресурс индивида и общества	8
Глава 1. Интеллект как ресурс индивида	8
Интеллект и обучение	8
Интеллект и профессиональный успех	9
Достижения и интеллектуальный диапазон	10
Интеллект как наиболее важный предиктор успешности, известный в психологии	11
Интеллект представителей разных профессий	12
Интеллект и творческие достижения	13
Интеллект и случай	13
Интеллект в быту	15
Когда излишний интеллект вреден	15
Интеллект и социальный статус	16
Глава 2. Интеллект как ресурс общества	18
Экономика как решение задач	18
Контурные модели	19
Человеческий капитал	20
Компетентность, способности и успешность решения задач	21
Компетентность и экономическая эффективность	23
Оценка связи способностей, компетентности и экономических показателей в современном мире	25
Построение формальной модели	28
Вклад групп населения с различным интеллектом в экономику страны	30
Оценка асимметрии распределения достижений среди населения	32
Формализация экономического эффекта образовательных программ для наиболее одаренной части населения	33
Модель на основе степенной функции	35
Интеллект и экономика как решение задач	36
Глава 3. Структура и генеральный фактор интеллекта	38
Структура интеллекта. Математико-статистический уровень анализа	38
Конец ознакомительного фрагмента.	43

Д. В. Ушаков

Психология интеллекта и одаренности

© Учреждение Российской академии наук Институт психологии РАН, 2011

Введение

Книга представляет очередной этап развития структурно-динамической теории интеллекта, впервые опубликованной в работах начала 2000-х годов (Ушаков, 2002, 2003). В первоначальном варианте структурно-динамическая теория возникла из потребности объяснить структуру интеллекта, понять причины корреляционных связей между интеллектуальными функциями. Важный побудительный мотив к разработке нового подхода состоял в том, чтобы перекинуть мосты от структуры интеллекта к его развитию и психогенетическим характеристиками, которые порой представлялись парадоксальными. Наконец, нужно было также найти оптимальную позицию в вопросе о практическом применении инструментов, предназначенных для выявления одаренности.

Структурно-динамический подход ввел несколько принципов, которые позволили перейти к решению названных проблем. Была предложена система понятий, направленная на то, чтобы синтезировать изучение индивидуальных различий, развития и функционирования интеллекта. Эта система позволила объяснить ряд известных психологии интеллекта фактов и предсказать новые.

Постепенно стало выясняться, что необходимо расширить контекст рассмотрения. Интеллект – свойство, важное не только на индивидуальном уровне, но и для экономических и социальных достижений больших групп людей. Именно интеллект, составляющий наиболее фундаментальное отличие человека от всего остального животного мира, лежит в основе возможности существования человеческого общества, его истории, политики, экономики. Интуитивно все это ясно, однако требуется создать систему понятий, которая позволит описывать механизмы участия человеческого интеллекта в общественных достижениях.

В связи с этим развито представление об экономике как решении задач различной сложности. Выращивать пшеницу, проектировать инженерные устройства и управлять людьми – все это сложные задачи, которые требуют высокой интеллектуальной компетентности и приводят в случае их успешного решения к повышению экономического благосостояния людей. Таким образом удастся проследить путь от интеллектуальных способностей к экономическим достижениям.

Далее возникает задача понять интеллект в контексте жизненного пути человека. В начале жизненного пути интеллект присутствует как способность, на основе которой происходит постепенное становление интеллектуальных возможностей ученого или руководителя, писателя или инженера. Другими словами, в современном обществе из интеллектуальной способности молодого человека должен вырасти интеллект профессионала. Именно последний является условием развития человечества, из чего вытекает особый интерес к процессам преобразования способностей в компетентности.

В то же время в проблеме преобразования интеллектуальной способности в интеллект профессионала остается много непонятого. В книге предлагается подход, называемый мультипликативным. Он основан на том, что интеллектуальные возможности профессионала базируются на складывающемся в процессе жизни индивидуальном стиле, в котором отдельные сильные стороны образуют синергию, усиливая друг друга. Это означает на более техническом языке взаимодействие факторов, умножение их эффектов. А значит, линейные, аддитивные подходы в этой сфере перестают работать. При всей сложности анализа представляется, что основные позиции в этой области уже формируются, и они содержатся в книге.

Книга содержит три части, посвященные взаимосвязанным, но различающимся темам – интеллекту, творчеству (креативности) и одаренности. Первая часть посвящена интеллекту, анализируемому как в индивидуальной, так и в «макропсихологической» плоскости. Приводятся полученные путем эмпирических исследований факты, свидетельствующие о роли

интеллекта в индивидуальных достижениях человека, а также модель, которая описывает роль интеллекта в экономической жизни государств. Рассматривается проблема структуры и механизмов индивидуального интеллекта.

Проблемы психологии творчества рассматриваются во второй части книги. Центральное место в отечественной психологии творчества занимает школа, основанная Я. А. Пономаревым и исходящая из представления о взаимодействии логики и интуиции как двух полюсов творческого процесса. В книге проводятся параллели между подходом Пономарева и работами зарубежных авторов (в первую очередь Дж. Мендельсона, К. Мартиндейла и А. Ребера), которые, используя совершенно иную терминологию (дефокусированное внимание, активация семантической сети, имплицитное научение и т. д.) и понятийные системы, фактически приходят к близким выводам. Соотносятся теоретические основания школы Пономарева и зарубежных подходов, а также приводятся данные экспериментальных исследований, направленных на анализ механизмов, стоящих за работой интуитивного полюса мышления.

Наконец, третья часть посвящена практическим и теоретико-экспериментальным проблемам психологии одаренности. Проблематика одаренности является важным дополнением к исследованиям интеллекта, поскольку позволяет перейти от анализа структур и механизмов решения задач к изучению жизненного пути личности, на котором и происходит формирование профессионального таланта на базе способностей.

Часть 1. Интеллект как ресурс индивида и общества

Глава 1. Интеллект как ресурс индивида

В современном обществе из всех известных науке психических свойств интеллект оказывается наиболее важным для успеха, как личного, так и общественного. Так, по-видимому, было не во все времена. Исторически элита формировалась из военного сословия, поэтому продвижение по ступеням социальной лестнице строилось в значительной мере на воинской доблести.

На экзистенциальном уровне механизм формирования воинской элиты выражен в известном гегелевском рассуждении о господине и рабе. В схватке за господство на кон ставится жизнь. Господином оказывается тот, кто риском жизни способен подтвердить свою свободу¹. Сознание же того, кто становится рабом, испытало страх «не по тому или иному поводу, не в тот или иной момент, а за все свое существо, ибо оно ощущало страх смерти, абсолютного господина. Оно внутренне растворилось в этом страхе, оно все затрепетало внутри себя самого, и все незыблемое в нем содрогнулось» (Гегель, 2000, с. 103).

Таким образом, по Гегелю, критерий первичного формирования аристократии – способность поставить на кон свою жизнь.

Интеллект, однако, не вреден и воину. По ретроспективным оценкам, валидность которых, впрочем, несколько проблематична, выдающиеся полководцы, такие как Наполеон, Дж. Вашингтон или шотландский король Роберт Брюс, входили в число 1–2 % наиболее интеллектуальных людей². Но все же, вероятно, интеллект как фактор отбора в первичную военную элиту растворялся в таких боевых доблестях, как отвага, сила и ловкость, преданность сюзеру.

С возникновением крупных государств и формированием класса бюрократии для ведения дел роль интеллекта в продвижении по социальной лестнице меняется, поскольку образование и грамотность, необходимые бюрократу, приобретаются с участием интеллектуальных способностей.

В современном обществе интеллект требуется прежде всего для решения сложных задач, из чего состоит высококвалифицированная профессиональная деятельность, а также для обучения, которое занимает большое место в жизни. В связи с этим интеллект стал качеством, от которого сильнее всего зависят профессиональные достижения, уровень образования и доходы. Об этом красноречиво свидетельствуют факты, получаемые психологами.

Интеллект и обучение

Роль психометрического интеллекта в обучении велика и бесспорна. Успеваемость в школе коррелирует с тестами интеллекта на уровне порядка $r = 0,5$. Так, на Западе корреляция теста Равена со школьными баллами колеблется от 0,3 до 0,72 (Дружинин, 2001). В России результаты оказываются сходными. Э. А. Голубева, С. А. Изюмова и М. К. Кабардов (см.: Дружинин, 2001) сообщают о корреляции между усредненной школьной оценкой и вербальной

¹ «Господин относится к рабу через посредство самостоятельного бытия, ибо оно-то и держит раба; это – его цепь, от которой он не мог абстрагироваться в борьбе... Между тем господин властвует над этим бытием, ибо он доказал в борьбе, что оно имеет для него значение только в качестве некоторого негативного; так как он властвует над этим бытием, а это бытие властвует над другим, [над рабом,] то вследствие этого он подчиняет себе этого другого» (Гегель, 2000, с. 101).

² Такие выводы делаются на основе экспертного анализа достижений этих людей в детском и юношеском возрасте и даже посмертного томографического исследования черепов.

шкалой теста Векслера в размере $r = 0,5$. Для невербальной шкалы эта корреляция составила $r = 0,4$, для общего балла – $r = 0,49$.

За этими сухими цифрами, однако, стоит драматическая реальность. Различия в обучаемости людей очень велики. Исследования в Американских вооруженных силах показали, что обучение людей, находящихся между 10-м и 30-м перцентилем по тестам умственного развития, займет от одного года до двух там, где обучение людей выше 30-го перцентиля займет лишь три месяца (Vineberg, Taylor, 1972). Разница в скорости составляет от 4 до 8 раз! И это еще не для крайних, а для соседних по оси умственного развития групп.

Люди, которым учиться легко, демонстрируют тенденцию получать более существенное образование и лучше проходить через сито академического отбора. Поэтому неудивительно, что обнаруживается корреляция интеллекта (около $r = 0,55$) с продолжительностью обучения в странах Запада. Аналогичная тенденция существует, по-видимому, и у нас в стране. Коэффициент интеллекта студентов, которые составляют основной контингент испытуемых в психологических экспериментах, достигает обычно в среднем около 110 баллов.

Интеллект и профессиональный успех

В американской психологии существуют даже не сотни, а тысячи исследований связи уровня интеллекта с успешностью в работе. Эти исследования проводились как в гражданской, так и в военной сферах. Результат всегда один и тот же: интеллект – мощный предиктор успешности в работе. Перечислять отдельные исследования при таком их изобилии не имеет смысла. Мы остановимся на работах обобщающего характера, суммирующих многочисленные данные. Для этой цели наиболее адекватным является использование данных мета-анализа. Мета-анализ – это направление математической статистики, которое помогает науке ориентироваться в данных, когда по одной и той же или сходной теме проведено большое количество исследований. В последнее десятилетие мета-анализ стал одной из наиболее быстро развивающихся в западной психологии техник, поскольку там образовались такие области, где на сходную тему выполнены десятки и даже сотни исследований. Одной из таких областей является изучение прогностической валидности психологических тестов в отношении профессиональной успешности. Когда получено несколько сотен результатов исследований, можно выбрать из них те, где корреляции выше или ниже³. Можно найти исследования, где корреляция показателей интеллекта и профессиональной успешности составляет $r = 0,3$, но можно указать и те, где такая корреляция $r = 0,8$ (по поводу последних см., например: Gottfredson, 1986). Кстати, относительно корреляций уровня $r = 0,8$ вполне можно сказать, что именно они самые точные, поскольку отражают взаимосвязь интеллекта с теми аспектами профессиональной деятельности, которые можно измерить объективно, а не на основе экспертных оценок.

По теме валидности психологических тестов в отношении профессиональной успешности известно несколько выполненных мета-анализов. Это работы Дж. Хантера (Hunter, 1986), Э. Ханта (Hunt, 1995) и Л. Готтфридсон (Gottfredson, 1997).

Хантер провел мета-анализ 515 исследований, посвященных предсказательной валидности Тестовой батареи общих способностей (GATB) Службы трудоустройства США. Эти исследования охватили в общей сложности более 38 тысяч человек, занятых в 515 видах профессиональной деятельности (Hunter, 1986). Все профессии были разделены на пять видов. Три из них относятся к профессиям общего типа и различаются уровнем сложности работы с дан-

³ Следует учесть также, что корреляции имеют определенный доверительный интервал, который в психологических исследованиях оценивают очень редко. Обычно сообщается, что некоторая корреляция достоверна на уровне 1 % или 5 %, что означает лишь достоверность ее отличия от 0. Вероятность того, что эта корреляция меньше, например, чем 0,5, или больше, чем 0,7, обычно не сообщается.

ными. Кроме того, выделены две группы рабочих профессий. Результаты представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Предсказательная валидность интеллекта в профессиях разного уровня сложности. Цифры означают корреляцию между показателями тестов интеллекта и успешностью человека в работе и обучении

	Успешность работы	Обучение
Профессии общего типа		
<i>высокой сложности</i>	0,58	0,50
<i>средней сложности</i>	0,51	0,57
<i>низкой сложности</i>	0,40	0,54
Рабочие профессии		
<i>высокоточные</i>	0,56	0,65
<i>вспомогательные</i>	0,23	–

В этих данных примечательны несколько моментов. Во-первых, очевидна высокая предсказательная валидность теста интеллекта для всех без исключения групп профессий. Во-вторых, тест интеллекта оказывается валиден для предсказания успешности не только умственного труда, но и труда, традиционно понимаемого как ручной. В-третьих, предсказательная сила тестов тем выше, чем более сложной является профессия. В-четвертых, обучение различным профессиям оказывается практически в равной мере зависимым от интеллекта.

Еще один показательный результат, который получен в других исследованиях, – корреляция тестов интеллекта всегда выше с объективными показателями успешности труда, чем с оценками коллег или начальников (Gottfredson, 2003).

Характеристику полученных результатов в целом дает один из наиболее крупных современных специалистов по проблеме интеллекта Э. Хант, который пишет: «Исследования психометрических тестов в индустрии и военных отраслях вновь и вновь показывают надежную и социально значимую предсказательную силу в отношении успешности на рабочем месте <...> Психометрические тесты часто являются лучшими предикторами успеха как в школе, так и в профессиональной деятельности <...> Аргумент, что поведение, стоящее за психометрическими тестами, не имеет ничего общего с человеческой компетентностью, неприемлем. Бушар (имеется в виду: Vouchard, 1997. – Д. У.) совершенно прав, утверждая, что исследования, приводившие к подобным результатам, были проведены некорректно. Эта ремарка безусловно относится ко всем известным мне исследованиям...» (Hunt, 1997, p. 539).

Выводы исследований вполне согласуются с практикой. В Вооруженных силах США законом запрещен прием на работу лиц, коэффициент интеллекта которых ниже 80 баллов. Закон позволяет снижать планку лишь в ситуациях, когда страна находится в состоянии объявленной войны.

Достижения и интеллектуальный диапазон

Хотя корреляционные связи психометрического интеллекта с реальными достижениями в жизни многократно подтверждались, они далеки от значения $r = 1,0$. Существуют неудачники с высоким интеллектом. Соотношение между психометрическим интеллектом и реальными достижениями можно оценить более точно, нежели с помощью одной только цифры корреляционной зависимости.

Согласно довольно популярной теории «интеллектуального порога», для овладения некоторой профессией человек должен обладать определенным минимальным уровнем интеллекта (Дружинин, 2001). Этот минимум для различных профессий разный. Если человек не дотягивает до этого интеллектуального минимума, то успеха в профессии ему добиться не удастся. Если же он превосходит этот минимум, то успехи определяются уже не интеллектом, а другими факторами, например, мотивацией.

В. Н. Дружинин (2001) дополнил эту идею, предложив модель «интеллектуального диапазона», согласно которой индивидуальная продуктивность ограничена интеллектом субъекта. У людей с равным интеллектом продуктивность определяется мотивацией и «приобщенностью к задаче». Дружинин говорит о «пиле» достижений одаренных детей в разных сферах деятельности. «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» (Дружинин, 2001, с. 56).

Интеллект как наиболее важный предиктор успешности, известный в психологии

В психологии накоплена информация, касающаяся не только интеллекта, но и других психических свойств, которые могут служить предикторами успешности профессиональной деятельности. Ни одно из этих качеств не может соперничать с интеллектом на всем множестве профессий, хотя в отдельных случаях их роль существенна. Так, для малоквалифицированного ручного труда психомоторные способности в некоторых случаях оказываются более важными, чем интеллект, однако роль этих способностей нисходит до нуля в сложной профессиональной деятельности (Gottfredson, 1997; Hunter, Hunter, 1984).

Д. Мак-Клеелланд серьезно исследовал проблему связи мотивации достижения с успехом деятельности. Так, на материале организации малых предприятий в Индии он показал, что успешность предпринимателя зависит от мотивации достижения, измеренной годом раньше. Из работ Мак-Клеелланда следует, что мотивация (наряду с интеллектом) в значительной мере определяет успех в бизнесе (McClelland, 1961), однако не влияет на творческую работу в науках (McClelland, 1964в).

Е. П. Торренс пытался обосновать прогностическую валидность своего теста креативности для предсказания реальных творческих достижений. Он основывался на двух основных лонгитюдных исследованиях. В одном из них в 1958 г. были протестированы ученики младших классов, а затем – через 22 года – были оценены их достижения. В другом – старшеклассники, прошедшие тест в 1959 г., были затем оценены через 7 и 12 лет. Корреляция творческих достижений в жизни с тестовой оригинальностью оказалась на уровне примерно $r = 0,4$ и была соизмерима с корреляцией этих же достижений с тестовым интеллектом (Torrence, 1988). Последующие исследования, однако, привели к более прохладному отношению к тестам креативности как на основании эмпирических данных, так и по теоретическим мотивам (Sternberg, 1997).

Достаточно существенным предиктором успеха профессиональной деятельности в некоторых случаях является опыт, однако с повышением сложности профессии его роль падает. Опыт важнее всего в не очень сложных видах деятельности, которые в типичном случае осваиваются не путем обучения, а в самом процессе труда. Кроме того, роль опыта сходит на нет при сравнении достаточно опытных групп работников.

О роли личностных свойств и интересов достаточно красноречиво свидетельствует еще одно огромное исследование – так называемый Армейский проект А, выполненный в США (McHenry, Hough, Toquam, Hanson, Ashworth, 1990). Результаты представлены в таблице 1.2.

Из таблицы видно, что обращение с техникой и общая служебная успешность предсказываются почти исключительно психометрическим интеллектом. В то же время лидерство, дисциплина и успешность в физических занятиях связаны также с темпераментом. Получается, что интеллект влияет на все исследованные стороны службы американского военного, в то время как личностные особенности добавляют свой вклад только в некоторые аспекты.

Интеллект представителей разных профессий

Все приведенные до сих пор данные говорили о роли интеллекта у представителей одной профессии. Однако внутри профессии люди уже оказываются в определенной степени подобранными по интеллекту. Если бы внутри одной какой-либо сложной профессии мы наблюдали представителей всего спектра интеллектуальных возможностей, то перед нами предстала бы еще более впечатляющая картина. К счастью, этого не происходит, и люди с недостаточным когнитивным развитием не выбирают сложных профессий или отсеиваются на подступах к ним.

Наиболее полную картину в этом плане мы находим в Руководстве к Тесту для отбора персонала Вандерлика⁴. За несколько десятилетий применения теста собраны данные об интеллекте претендентов на замещение самых различных должностей. Эти данные показывают, что существует значительная разница в интеллекте между претендентами на разные профессии. Средний коэффициент интеллекта лиц, претендующих в США на должность нотариуса, исследователя-аналитика или менеджера по рекламе, составляет около 120 баллов. Средний интеллект кандидатов на должность сторожа или упаковщика – не более 90 баллов (Wonderlic Personnel Test, 1992). Вообще средний интеллект американцев, занятых квалифицированным трудом (адвокатов, ученых, врачей и т. д.), оценивается в 114 баллов (Storfer, 1990, с. 206).

Представители одной профессии составляют относительно гомогенную в плане интеллекта выборку. Стандартное отклонение коэффициента интеллекта для представителей одной профессии составляет около 8 баллов, что практически вдвое ниже, чем в среднем по популяции (Hunter, Schmidt, Judiesch, 1990).

Таблица 1.2. Предикторы успешности различных аспектов службы в рамках Армейского проекта А в США. Цифровые данные соответствуют множественному коэффициенту детерминации линейной регрессии (R^2)

	Общая когнитивная способность	Общая когнитивная способность плюс пространственная способность	Общая когнитивная способность плюс зрительно-моторная способность	Общая когнитивная способность плюс темперамент и личность	Общая когнитивная способность плюс профессиональный интерес	Общая когнитивная способность плюс мотивация
Обращение с техникой	0,63	0,65	0,64	0,63	0,64	0,63
Общая служебная успешность	0,65	0,68	0,67	0,66	0,66	0,66
Прилежность и лидерство	0,31	0,32	0,32	0,42	0,35	0,33
Личная дисциплина	0,16	0,17	0,17	0,35	0,19	0,19
Физические занятия и выправка	0,20	0,22	0,22	0,41	0,24	0,22

⁴ Тест интеллекта из 50 задач, который часто применяется работодателями США при наборе кадров.

Интеллект и творческие достижения

Исследования ныне живущих выдающихся людей – ученых, политиков, деятелей искусства – осуществить достаточно трудно, поскольку такие люди весьма дорожат своим временем и доступ к ним непрост. Тем не менее известно по крайней мере одно систематическое исследование психологических особенностей крупных ученых, проведенное в начале 1950-х годов Э. Ро (Roe, 1952, 1953). Ро провела исчерпывающее интервьюирование и тестирование 64 виднейших американских ученых в области физики, биологии, психологии и антропологии. Характерной особенностью ученых оказался чрезвычайно высокий психометрический интеллект. Ро использовала три шкалы интеллекта – вербальную, пространственную и математическую. Медианное значение показателей выдающихся ученых по первой из них составило 137 баллов, по последней – 166, результаты по пространственному интеллекту были промежуточными. Индивидуальные значения варьировались от 121 до 194 баллов. Учитывая, что IQ более 136 баллов демонстрирует 1 % населения, а значений в 166 баллов достигают сотые доли процента, показатели ученых следует расценить как сверхвысокие.

Также очень высокие показатели, превышающие 140 баллов, зафиксировал по терменовскому тесту понятийного интеллекта (Termen Concept Mastery Test) Ф. Бэрн в своем исследовании творческих писателей (Baron, 1963).

Таким образом, исследования приводят к заключению, что выдающиеся в творческом отношении люди показывают очень высокие результаты по тестам интеллекта.

Интеллект и случай

Зададимся вопросом: насколько большую роль в успехе человека в профессиональной деятельности и жизни вообще играют его личные достоинства, психологические качества, а какую роль – обстоятельства, случай? Очевидно, что роль случая велика. Молодой корсиканец Бонапарт не превратился бы в императора Наполеона, если бы ему не представились два счастливых случая – Тулон и 13-е вандемьера в Париже (Тарле, 1957). Более того, родился он на 100 лет раньше или позже и не застань времен Революции, вряд ли сегодня кто-то знал бы его имя. Но также справедливо и то, что другой человек, не обладающий интеллектом, волей, работоспособностью и жаждой власти Бонапарта, не смог бы воспользоваться подвернувшимися возможностями. Таким образом, феноменальный взлет Бонапарта не был бы возможен как без его необычайных личных качеств, так и без воли случая (или, если угодно, судьбы – не в этом дело).

Пример Наполеона Бонапарта – это яркий, демонстративный случай. Жизнь большинства людей менее ярка, но закономерности остаются теми же. Психология во многих случаях сумела зафиксировать влияние обстоятельств на профессиональный успех, как это было, например, сделано Д. К. Саймонтоном в отношении ученых (Simonton, 1988).

Большую роль в научном успехе, например, играет такое случайное обстоятельство, как место рождения. К. Берри (Berry, 1981, 1990) изучил культурное происхождение более чем 390 лауреатов Нобелевской премии в области науки. Он установил, что большая их часть происходит из больших городов. Так, 60 % американских лауреатов происходило из Нью-Йорка или одного из городов Среднего Запада. В Германии люди, рожденные в Гамбурге, Мюнхене или Штуттгарте, в 10 раз чаще становятся лауреатами, чем выходцы из сельских районов.

Подобно этому более половины выдающихся американских шахматистов происходит из районов Нью-Йорка, Сан-Франциско или Лос-Анджелеса (Gardner, 1982).

Большую роль играет религиозная принадлежность. Протестанты опережают католиков по вкладу в бизнес, науку и искусство таких стран, как США и Германия, где обе эти конфессии представлены (Knapp, Goodrich, 1952).

Большую роль играет также история ребенка в семье. Первенцы имеют существенно больше шансов добиться успеха в жизни (Cattell, Brimhall, 1921, Roe, 1952).

Все эти факты говорят о большой роли внешних обстоятельств в жизненном успехе. Общество равных возможностей остается по-прежнему недостижимой утопией. А раз так, то объяснять успех в жизни только психологическими особенностями личности в принципе невозможно.

Отсюда следует простой и ясный вывод: успех в жизни и профессии не может быть выведен из одних только индивидуальных качеств, там всегда присутствует и доля обстоятельств. Как распределяются между собой доли этих двух факторов? Конечно, оценка здесь может быть лишь очень приблизительной, поскольку, с одной стороны, мы сегодня имеем еще слишком мало данных, с другой – соотношение этих долей – величина переменная, зависящая от общества, профессиональной ситуации и т. д. И все же можно сделать прикидки на основании размера эффекта описанных выше средовых факторов (таких как порядковый номер рождения в семье или места рождения) на достижение профессионального успеха. Эти прикидки показывают, что роль средовых факторов колеблется вокруг примерно 50 %, оставляя другие 50 % на долю индивидуальных особенностей людей.

Каково же место интеллекта среди других психологических свойств, влияющих на профессиональные достижения человека? Однозначного ответа на этот вопрос не может быть – все зависит от конкретных особенностей профессии. Однако можно выявить закономерности этого влияния. Роль интеллекта тем больше, чем:

- а) сложнее профессия;
- б) больше вес отношений «человек – объект» и меньше – «человек – человек».

Сказанное можно проиллюстрировать результатами Армейского проекта А, осуществленного в США, которые более подробно излагались ранее. Обращение военнослужащих с современной техникой – это достаточно сложная деятельность, в которой наибольшую роль играют отношения «человек-объект». Дисперсия ее успешности, как легко вычислить на основании приведенной выше таблицы на 40 % определяется интеллектом, на 2 % – другими когнитивными особенностями и на 1 % – личностными особенностями и мотивацией в совокупности (Ушаков, 2004). 57 % дисперсии при этом приходится на фактор внешних обстоятельств, непсихологические индивидуальные особенности и те психологические особенности, которые ускользнули от примененных тестов. В целом эта доля дисперсии соответствует тому, что было сказано о роли обстоятельств в успехе человека.

Если же мы возьмем такую сторону военной службы, как дисциплина, которая в меньшей степени основана на сложной когнитивной деятельности и в большей – на социальных отношениях, то результат окажется совершенно иным. Роль интеллекта там весьма мала и объясняет 2,5 % дисперсии. Еще меньше вклад других когнитивных факторов. В то же время темпераментальные и личностные особенности могут объяснить чуть больше 10 % вариации. Характерно, что необъясненная дисперсия оказывается выше в этом случае по сравнению с предыдущим, т. е. тогда, когда основную роль играют личностные факторы, а не когнитивные. Это является косвенным свидетельством того, что тесты интеллекта отрабатывают свою роль много лучше, чем личностные тесты.

Подведем итоги анализа. Представляется, что доля дисперсии профессионального и жизненного успеха, объясняемая психометрическим интеллектом, вполне соответствует разумным ожиданиям от роли, которую играет в жизни ум человека. Ум не решает всех проблем, иногда случается горе от ума, однако в целом он обеспечивает значительную долю успеха в современной жизни. Приводящие к успеху характеристики ума достаточно хорошо отражаются в интел-

лекте, оцениваемом с помощью тестов. Конечно, любая операционализация латентной переменной не является идеальной, однако прогностическая валидность тестов интеллекта может быть оценена как очень высокая в контексте тех ожиданий, которые мы можем связывать с ролью ума в жизни современных людей.

Интеллект в быту

Большой скандал в США вызвала книга Хернстайна и Мюррея (Herrnstein, Murray, 1994). Между тем в ней содержится много интересных фактов. В таблице 1.3 суммированы некоторые из приводимых в книге исследований, учитывающих жизненные обстоятельства людей различного интеллектуального уровня в США.

Таблица 1.3. Интеллект и особенности поведения в быту. Цифры означают процент людей определенного уровня интеллекта, для которых наблюдается соответствующее явление

	Коэффициент интеллекта				
	< 76	76–90	91–110	111–125	> 125
Вступили в брак до 30 лет	72	81	81	72	67
Безработица более 1 года (для мужчин)	12	10	7	7	2
Разведены в первые 5 лет брака	21	22	23	15	9
% детей ниже 75 КИ	39	17	6	7	0
Имеют незаконнорожденных детей (для женщин)	32	17	8	4	2
Живут в бедности	30	16	6	3	2
Получали пособие после рождения первого ребенка	55	21	12	4	1
Когда-либо находились под арестом	7	7	3	1	0
Постоянно получают пособие	31	17	8	2	0
Исключались из школы	55	35	6	0,4	0

Объективные данные, таким образом, показывают, что даже в быту интеллект, измеренный при помощи психологических тестов, оказывается фактором огромной практической важности.

Когда излишний интеллект вреден

Факты типа тех, что приведены выше, составляют львиную долю в результатах исследований внешней валидности тестов интеллекта. Однако для полноты картины необходимо отметить другую сторону. Есть данные, которые говорят, что в некоторых случаях возможно «горе от ума». Так, по данным исследования успешных лидеров в США получается, что для них существует оптимальный уровень интеллекта, несколько превышающий средний уровень группы, к которой лидер обращается, но не очень далеко его превосходящий⁵. При слишком

⁵ Бывший Президент США Дж. Буш-младший при поступлении в колледж набрал по тесту SAT 566 баллов при среднем значении в 500 баллов и стандартном отклонении в 100 баллов, что в пересчете на коэффициент интеллекта составляет приблизительно 110 баллов – результат, хотя и выше среднего, но далеко не блестящий (Sternberg, 2003). Этот результат означает,

высоком интеллекте лидер становится непонятен для «масс». Об этом говорят и результаты Д. Саймонтона, полученные им из ретроспективных оценок интеллекта Л. Терменом и К. Кокс выдающихся людей прошлого. У Саймонтона получилась невысокая, но значимая отрицательная корреляция ($r = -0,29$) между оценкой интеллекта и известностью для военных, политических и религиозных деятелей прошлых веков (Simonton, 1976).

Означают ли эти данные, что тесты интеллекта не всегда валидны? Конечно же нет. Они говорят о том, что связь умственных способностей с успехом в жизни не проста и нелинейна. Показательно, что к результатам, говорящим об отрицательной связи очень высокого интеллекта с социальным лидерством приводит не только применение тестов, но и экспертные, «экологические» оценки, как в исследовании Саймонтона.

Интеллект и социальный статус

В современном обществе социальный статус в наибольшей степени определяется образованием, получением престижной профессии, а в дальнейшем – профессиональными достижениями. Поэтому логично ожидать, что тесты интеллекта способны предсказывать социальный статус человека.

Первое исследование, касающееся соответствия психометрического интеллекта реальным достижениям было начато еще в 1921 г. В лонгитуде, проведенном с американским размахом, создатель теста Стэнфорд-Бине Термен и его сотрудники отобрали из более чем 150 тысяч школьников около полутора тысяч детей, показавших наиболее высокие результаты по тестам интеллекта (IQ более 136). Затем через 6–7, 11–19, 30–31 и 60 лет были проведены контрольные исследования жизненных успехов, которых добились высокоинтеллектуальные дети.

Выяснилось, что практически все члены выборки Термена добились высокого социального статуса. Все они закончили школу, а две трети – университет. По числу докторских степеней, опубликованных книг и патентов группа Термена в 30 раз превысила уровень контрольной выборки. Кстати, доход членов группы был в 4 раза выше среднего по США.

Любопытное обстоятельство, однако, заключается в следующем. Ни один из обследуемых не проявил исключительного таланта в области науки или искусства, который выразился бы в существенном вкладе в мировую культуру. В то же время был обнаружен один ребенок, который немного не дотянул до требовавшихся в исследовании Термена 136 баллов КИ, однако в последующей жизни достиг того, чего не удалось достичь никому из избранных – стал лауреатом Нобелевской премии. Это примечательное обстоятельство еще раз напоминает, что нет строгой черты, отделяющей сверхвысокий интеллект от просто высокого; с ростом интеллекта повышается вероятность выдающихся достижений.

Более поздние исследования повторяют результаты Термена. Корреляции между коэффициентом интеллекта ребенка и его статусом во взрослом возрасте могут составлять до $r = 0,8$, хотя более типичный показатель – $r = 0,5$ (Rutter, 1989). При этом социальная мобильность (переход из одного класса в другой) в западных странах также зависит от интеллекта. Так, в США и Шотландии переход в вышестоящий класс на 40 % определяется психометрическим интеллектом, причем в Шотландии этот процесс происходит быстрее, чем в США (Равен и др., 1996). В США прирост одного балла коэффициента интеллекта приводит в среднем к повышению годового дохода на 1000 долларов (Storfer, 1990).

Для уточнения результатов Термена и других западных авторов необходимо подчеркнуть, что характер связи способностей с успехом в обществе обусловлен устройством самого общества. Мудрый Конфуций в свое время сказал, что в хорошо устроенном обществе стыдно быть бедным, а в плохо устроенном – стыдно быть богатым. Перефразируя, можно получить

весьма актуальное для современной психологии изречение: «В хорошо устроенном обществе умным быть полезно, а в плохо устроенном – вредно».

Известный социолог В. Парето развил теорию «кругооборота элит», согласно которой устойчивым может быть только то общество, которое позволяет своим наиболее способным членам проникать из низших слоев в высшие. В обществе же с кастовыми перегородками в низших слоях создается чрезмерное давление, создаваемое деятельностью наиболее талантливых людей, после чего следует социальный взрыв.

Конечно, и при отсутствии кастовых перегородок движение вверх далеко не всегда определяется интеллектом. По-видимому, принципы кадрового движения в советской номенклатуре еще только ждут своих исследователей. Однако то отсутствие дееспособности советских руководителей, которое стало предметом анекдотов в конце 1970-х годов, говорит, скорее всего, о том, что выдвижение определялось качествами, слабо связанными с интеллектом. Талант не означает непрямого успеха. Связь таланта и успеха определены устройством общества.

Приведенные выше исследования выполнены в США и Западной Европе, т. е. странах с устоявшейся и достаточно эффективной системой выдвижения и поощрения наиболее успешных членов общества. В России в плане связи интеллекта с успеваемостью и возможностью поступления в вузы наблюдаются те же закономерности. Нет оснований ожидать и существенных различий в отношении успешности в работе.

В то же время в переходный период 1990-х годов в России, по-видимому, многие люди с наиболее высоким уровнем образования и учеными степенями попали в низкооплачиваемую категорию. Во всяком случае, исследования, проведенные в те годы В. В. Кочетковым и В. Н. Дружининым (2001), не выявили связи между социально-экономическими характеристиками и интеллектом детей и взрослых.

Глава 2. Интеллект как ресурс общества

Если интеллект играет столь важную роль на индивидуальном уровне, то напрашивается предположение, что и на групповом уровне, уровне предприятий, регионов и стран, он будет играть весьма существенную роль.

За несколько последних десятилетий в психологии наблюдался большой прогресс в направлении точности методов и моделей. Созданы мощные статистические подходы, разработаны надежные экспериментальные установки и способы регистрации данных, произошло развитие формализованных теорий. Но все же этот прогресс в наибольшей степени затронул исследовательскую сферу, и психологам еще далеко до коллег-экономистов в отношении построения точных моделей общественных процессов и оценки различных сценариев при организации психологических воздействий. Между тем для принятия ответственных государственных решений точная, желательна количественная оценка последствий принимаемых мер имеет первостепенное значение. Не потому ли психологам не всегда удается убедить в необходимости очевидных, по их мнению, мер чиновников, что обоснование этих мер и предвидение их следствий порой оказывается чересчур «гуманитарным», не обладает достаточной степенью точности?

Представляется, что сегодня, благодаря ряду достижений психологии, созданы предпосылки для развития точных, математизированных моделей, связывающих способности людей и экономические успехи государства.

Экономика как решение задач

Формально задача оценки влияния способностей на экономические показатели относится «к ведомству» экономической психологии. Сегодня в экономической психологии, особенно зарубежной, преобладает развитая в экономической науке парадигма, рассматривающая экономические отношения как отношения обмена. Экономическая жизнь – это обмен всего на все: труда на зарплату, товара на деньги, денег на образовательные услуги и т. д. В рамках этой идеализации создается образ «человека экономического» (*homo economicus*), подсчитывающего выигрыши и проигрыши от различных обменов и тем самым устанавливающего правила игры в экономической сфере. В контексте такой парадигмы центральной категорией экономической психологии оказывается принятие решений, при которых один исход предпочитается другому, одна возможность обменивается на другую. Психологам удалось показать много интересных и нетривиальных феноменов в сфере принятия решений: установить ограниченную рациональность людей, описать применяемые ими эвристики, которые в определенной степени заменяют рациональные подсчеты и позволяют тем самым снизить когнитивную нагрузку, и т. д. Эти достижения были отмечены Нобелевскими премиями Г. Саймона и Д. Канемана, присужденными им в области экономики.

В рамках такого подхода существуют определенные возможности оценить роль состояний (например, эмоциональных) и индивидуальных особенностей людей (например, интеллекта) в принятии решений и тем самым – в экономических процессах. В частности, показано, что люди с более высокими интеллектуальными способностями несколько иначе ведут себя в ситуации выбора, например, в широко используемой в экспериментальных исследованиях экономических психологов ситуации так называемой «дилеммы узника». Хотя из этих данных вроде бы и следует, что более интеллектуальным людям проще договариваться друг с другом и, следовательно, их взаимодействие ближе к оптимальному, чем взаимодействие менее интеллектуальных людей, однако установить количественный эффект этой оптимизации взаимодействия в терминах экономических достижений представляется затруднительным. Самое

же главное состоит в том, что роль одаренности и интеллекта в развитии экономики заключается, скорее всего, не в оптимизации взаимодействия между людьми, а в способности к созданию нового продукта, составляющего экономическую ценность. Талантливые люди разрабатывают новые технические устройства, делают научные открытия, создают более совершенные общественные институты и этим вносят свой вклад в экономический прогресс. Эту интуитивно очевидную сторону экономической роли одаренности парадигма экономики как отношений обмена, к сожалению, вряд ли может включить в свои концептуальные схемы.

Предлагаемый ниже подход состоит в том, чтобы оценить роль человеческой одаренности в экономике, приняв иную исходную идеализацию: *представив экономику не как обмен, а как решение задач различной степени сложности*. Посеять хлеб, выточить деталь на станке, объяснить особенности товара клиенту, спроектировать техническое устройство, управлять коллективом или вести переговоры с партнерами – все это задачи, которые приходится решать людям, занятым экономической деятельностью. Без этой стороны жизни никакой обмен невозможен, поскольку без нее не будут созданы объекты, подлежащие обмену. Да и сам обмен под этим углом зрения может быть понят как решение определенного рода социальных задач.

На основании представления об экономике как решении задач мы предлагаем модель, позволяющую оценивать экономический эффект, связанный с различными процессами, в которые включен человеческий интеллект. В частности, становится возможным установить экономическую отдачу от программ, нацеленных на образование одаренных людей.

Контурь модели

Смысл предлагаемой модели – использовать уровень способностей людей в качестве фактора, определяющего экономическую эффективность предприятия, региона или государства. Именно здесь решение задач выступает в качестве ключевого объяснительного принципа. В то же время связь способностей людей с эффективностью решения экономических задач не является ни простой, ни непосредственной. Центральным опосредующим звеном, связывающим способности с эффективностью решения задач, является *компетентность*. Современная экономика требует профессионализма, и даже высокоодаренный человек, не имеющий соответствующей подготовки, не может быть эффективным профессионалом.

Модель, связывающая способности людей с экономическими достижениями предприятия или государства, с нашей точки зрения, должна описывать следующие феномены:

- распределение различных уровней способностей у групп людей;
- процесс превращения способностей в компетентности, позволяющие решать профессиональные задачи;
- процесс превращения компетентностей людей в экономические результаты.

Процесс превращения способностей в компетентности характеризует образование в широком смысле слова, поскольку показывает, в какой степени обществу удастся использовать потенциал способностей населения для экономических целей. Именно в совершенствовании этого процесса и заключен основной потенциал влияния программ по образованию одаренных детей на экономические достижения.

Процесс превращения компетентностей людей в экономические результаты характеризует, в какой степени в рамках данной экономической системы способность людей к решению задач разной сложности важна для общих экономических показателей. Очевидно, что экономика, основанная на инновациях, связанная с созданием передовых технологий, в большей степени востребует высокие компетентности, чем экономика, идущая традиционным путем и эксплуатирующая чужие достижения и природные ресурсы.

Оба указанные процесса весьма сложны, и их протекание определяется взаимодействием многих переменных. Представляется, однако, что на сегодняшнем уровне развития науки

мы уже способны охарактеризовать их с достаточной точностью, чтобы делать продуктивные выводы.

Ниже будут суммированы полученные в различных областях психологии, а частично и смежных с ней наук, сведения, проливающие свет на закономерности превращения способностей в компетентности, а компетентностей – в экономические результаты. Эти сведения разрозненны, получены в разных областях и в большинстве случаев – вне экономического контекста. Однако ниже они нанизываются на единый концептуальный каркас, что позволяет придти к целостной картине роли способностей людей в экономическом процессе.

Человеческий капитал

Прежде чем переходить к дальнейшему, полезно соотнести предлагаемый подход с исследованиями человеческого капитала, пионером которых стал Нобелевский лауреат Т. Шульц.

Шульц различал врожденные и приобретенные способности, или ценные качества человека. Понятие человеческого капитала отождествлялось им с приобретенными человеком качествами. При этом изучение этой области экономистами Чикагской школы, к которой относился Шульц, было завязано на проблему вложений времени, труда и финансов, приводящих к развитию человеческого капитала. Главный путь этих вложений – образование. Образование рассматривается как вложение денег и времени, которое впоследствии дает отдачу в эффективности труда и зарплате.

Можно констатировать, что человеческий капитал проанализирован в Чикагской школе в рамках парадигмы экономической жизни как обмена. Образование – обмен времени и финансов на возможности эффективной работы в будущем. При этом оценивается, за какое время вложения окупятся, какие установки людей способствуют готовности обменивать сегодняшние затраты на выгоды в будущем и т. д.

В рамках парадигмы экономики как обмена можно анализировать и то, что Шульц называл «врожденными способностями», поскольку последние также подлежат обмену. Например, распределение доходов в экономике может объясняться соотношением способностей заработка (earning capacity) работника с предложениями работодателя, перспективами карьеры и т. д. При этом способность заработка включает, конечно, как приобретенные, так и врожденные способности.

В целом, безусловно, подход к человеческому капиталу в рамках парадигмы экономики как обмена весьма продуктивен и позволил разработать ряд интересных математизированных моделей. Однако он не приблизил нас к пониманию роли высоких способностей и работы по их развитию в экономической жизни.

В качестве отправной точки для дальнейшего анализа возьмем проведенное Шульцем разграничение врожденных и приобретенных способностей. Психология, когда-то пользовавшаяся противопоставлением врожденного и приобретенного, сегодня практически полностью отказалась от него ввиду его недостаточной фундаментальности⁶. Представляется, что и в контексте проблемы человеческого капитала это различие не столько проясняет, сколько запутывает суть дела. Дихотомия врожденных и приобретенных способностей, подразумевая рядоположность тех и других, фактически маскирует реальную проблему: формирование компетентностей на основе способностей. Между тем преобразование способностей в компетентности составляет первое звено той детерминационной цепочки, в рамках которой, по нашему мнению, только и можно понять влияние способностей на экономические результаты. Спо-

⁶ Фактически различия врожденного и приобретенного – это различия пренатального и постнатального, которые весьма условны. В то же время врожденное легко навевает ассоциации с генетически заданным, что приводит к ошибочным заключениям, ибо пренатальное развитие в значительной мере детерминировано средой, а генетические факторы нередко увеличивают свое влияние на более поздних стадиях онтогенеза.

способности сами по себе не имеют экономической ценности, они ее обретают только за счет возможности преобразования в компетентности, которые в свою очередь ценны при условии их использования для решения задач, стоящих перед экономикой. В этом смысле продуктивным представляется использование не дихотомии врожденных/приобретенных способностей, а пары понятий способности – компетентности. В этом контексте не важно, являются ли способности врожденными или приобретенными, определяемыми генетикой или средой (хотя для общей психологии это, конечно, весьма существенная проблема). Важно, что это относительно стабильные в течение трудовой жизни человека свойства, определяющие возможность и степень овладения компетентностями.

Понятно, что компетентность может быть в общем виде представлена как функция двух переменных – способностей человека и предоставленных ему возможностей получить образование в широком смысле этого слова. Исследования человеческого капитала представителями экономической науки сосредоточены на втором аспекте. В контексте проводимого здесь анализа, напротив, важен первый аспект.

Какое же соотношение удельных весов этих компонентов? По-видимому, их соотношение в историческом времени изменяется. Так, наличие профессиональных секретов, цеховых ограничений и других препон на пути циркуляции знаний увеличивают роль образования и снижают роль способностей.

Напротив, убыстрение темпов изменения знаний приводит к тому, что полученное образование быстрее обесценивается и во главу угла становятся способности приобретать новые знания, умения и навыки.

Функция, связывающая способности и компетентности, характеризует определенный исторический период, региональные условия и экономические особенности. Поэтому долю наиболее одаренной части общества в общем экономическом развитии можно обсуждать только применительно к тем или иным конкретным историческим и региональным условиям. Поскольку в современном мире знания производятся и обновляются во все нарастающем темпе, а преграды на пути его распространения, если и не становятся меньше, то вряд ли и увеличиваются, то логично предположить, что роль способностей людей в формировании компетентностей возрастает. Впрочем, сегодня такого рода предположение может быть проверено эмпирически.

Компетентность, способности и успешность решения задач

Следует точно определиться с тем, что мы понимаем здесь под компетентностью, поскольку это понятие используется по-разному. В нашем контексте компетентность необходимо определить максимально широко – как профессиональное мастерство, совокупность всех качеств, знаний и умений, позволяющих человеку эффективно решать задачи в определенной сфере. В компетентность в этом смысле включаются не только те свойства, которые позволяют выполнять нормированную профессиональную деятельность, но и те, что служат высшим творческим достижениям. При таком понимании талант – это высшая степень компетентности. Например, если достижения ученых порой осуществляются при помощи творческого озарения, инсайта, то возможность делать открытия через инсайт входит в компетентность ученого в используемом здесь широком понимании этого термина. Чем выше уровень компетентности, тем больше творческого начала входит в нее.

Ценность исследований психологов проявляется в том, что они позволяют установить связь между способностями людей и возможностью приобретения ими компетенций. Это стало возможным за счет диагностических методов оценки способностей, развитых в психологической науке. Каков же характер связей, выявляемых психологическим исследованием между способностями и компетентностями? Исследования дают очень схожие результаты. В верхней

части рисунка 1.1 изображена схема типичного соотношения способностей и учебных достижений (Дружинин, 2002, с. 46). В нижней части того же рисунка приведен конкретный пример, взятый из одного из эмпирических исследований (Ушаков, 2003).

На рисунке видно характерное треугольное распределение: низкому уровню способностей соответствуют низкие учебные достижения, в то время как высокому могут соответствовать как высокие, так и низкие достижения. Треугольное распределение фактически означает соотношение необходимого, но недостаточного условия между способностями и компетентностями. Описанная закономерность не только важна для общей оценки связи между способностями и экономическими достижениями, но и указывает на большой потенциал нереализованности, содержащийся в правой части распределения, т. е. в наиболее одаренной части общества.

Означает ли регулярная повторяемость треугольного распределения в самых разных исследованиях его непреложность как закона, независимого от среды, культуры и условий развития? Отнюдь нет. Исследования, в которых это распределение получается, выполнены на испытуемых, имевших сходные возможности для развития компетентности. Например, школьники, посещающие один и тот же класс, имеют если не идентичные, то близкие возможности развития компетентности в математике, истории или географии. Именно тогда складывается треугольное распределение.

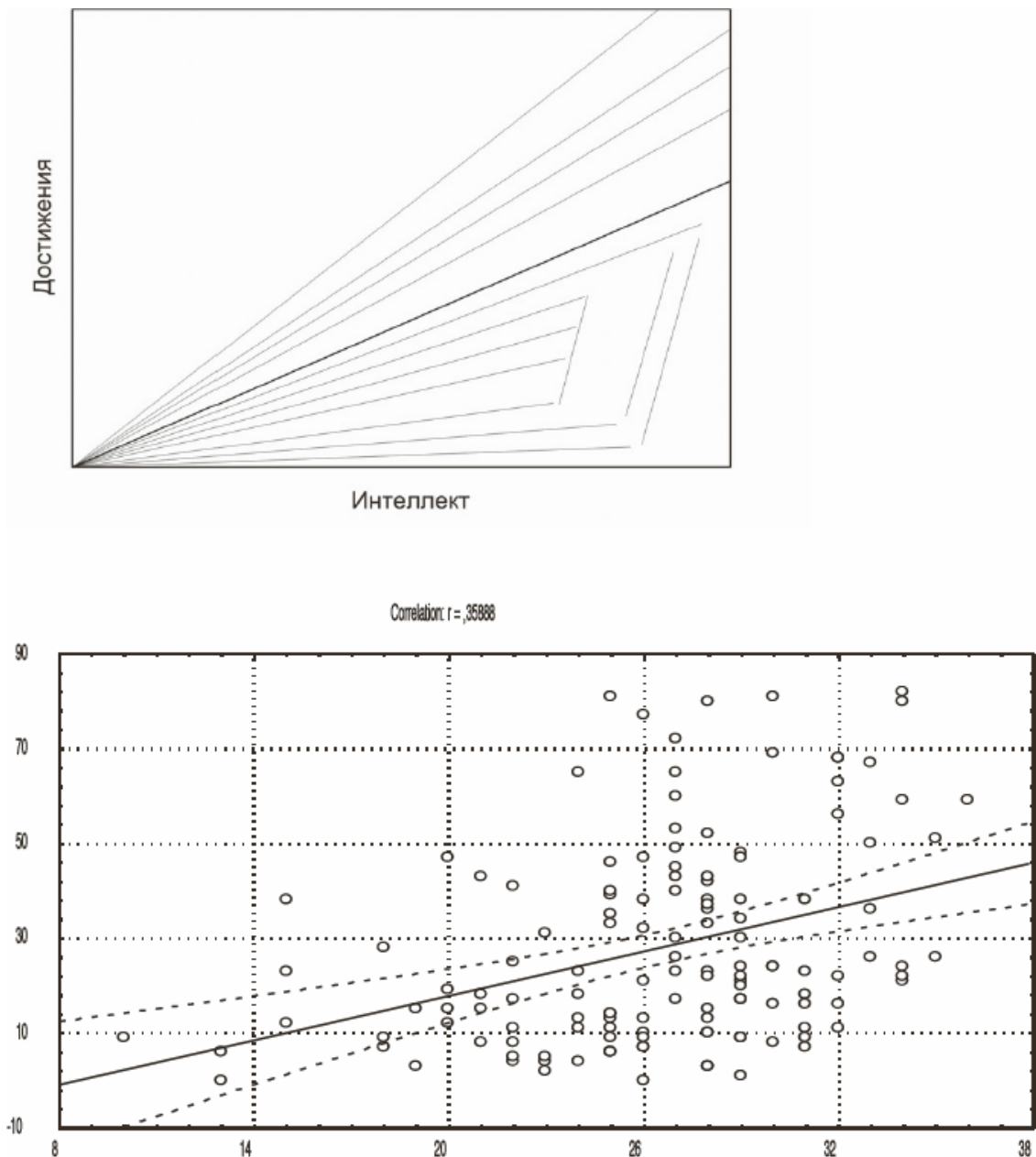


Рис. 1.1. Вверху – схема отношений способностей и компетентностей. Внизу – диаграмма рассеяния интеллекта школьников с их результатами решения олимпиадных математических задач

В условиях примерного равенства внешних возможностей реализация потенциала способностей и превращения их в компетентности оказывается в зависимости от психологических факторов, таких как мотивация, эмоциональная и волевая сфера и т. д. Собственно, основное, что может сделать образование одаренных детей для экономики страны – более эффективно помочь преобразовать их способности в высокие компетентности.

Компетентность и экономическая эффективность

Рассмотрим теперь превращение компетентностей в экономический результат. Проводя дальше линию анализа экономики как решения задач по аналогии с открытыми и закрытыми задачами, введем различие профессиональных деятельностей с открытым и закрытым типом успешности. Задачи закрытого типа предполагают только один вариант решения, который

является оптимальным и не может быть дальше усовершенствован. Задачи открытого типа имеют множество решений, степень совершенства которых сверху не ограничена.

Если обратиться к миру профессий, то очевидно, что, например, деятельность рабочего у конвейера, контролера в общественном транспорте или кассира имеет закрытый тип успешности. При низком уровне компетентности эта деятельность не достигает оптимума успешности и характеризуется большим количеством брака. Однако по достижении определенного уровня компетентности успешность достигает потолка и далее не возрастает.

Профессии закрытого типа успешности могут быть весьма разными по когнитивной сложности и требовать разных уровней компетентности и необходимой для ее приобретения способности. Если работа у конвейера обычно не рассматривается как требующая интеллекта выше среднего, то деятельность, например, нотариуса, согласно американским правилам профессионального отбора, предполагает интеллект, превышающий средние значения более чем на одно стандартное отклонение (Gottfredson, 1997). Тем не менее нотариус или же бухгалтер – тоже профессии с закрытым типом успешности: после достижения определенного уровня профессиональной компетентности прирост успешности прекращается. Суть этих профессий – проведение действий в соответствии с установленными нормами. Если нормы выполняются, деятельность должна быть признана успешной, и далее ее успешность не повышается ввиду того, что превышать нормы не требуется или даже противопоказано.

В то же время вроде бы близкая деятельность адвоката не имеет четкого потолка успешности. Возможность влиять на суд в пользу своих подзащитных выдвигает из среды адвокатов таких выдающихся личностей, как Плевако или Кони. Аналогично, например, в сфере науки продуктивность ученого не ограничена сверху, и вклад талантливых личностей в ее развитие многократно превосходит среднестатистический уровень. Только что обсужденный аспект модели имеет любопытные следствия. Если способности нормально распределены в соответствии с гауссовым законом, то треугольный характер зависимости, представленной на рисунке 1.1, будет приводить к возникновению левосторонней асимметрии распределения компетентностей, как это показано на рисунке 1.2 (см.: Дружинин, 2002).

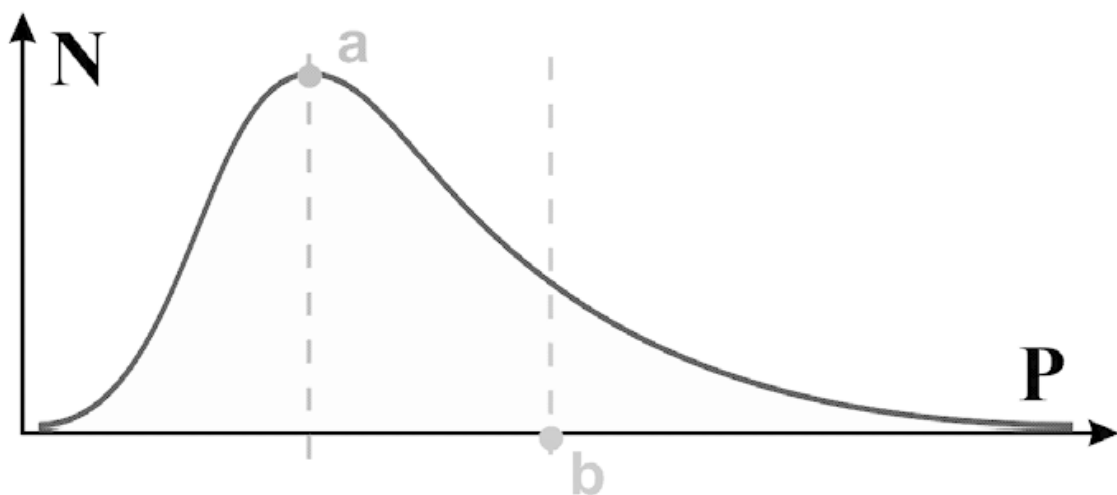


Рис. 1.2. Левосторонняя асимметрия распределения компетентностей

Если сопоставить асимметрию распределения компетентностей, изображенную на этом рисунке, и соотношение компетентностей и достижений в профессиональной деятельности открытого типа успешности, можно прийти к выводу, что в наиболее творческих профессиях следует ожидать резкую асимметрию распределения достижений. Это означает, что в таких

профессиях значительную часть продукта производит относительно небольшая часть занятых в них людей. Собственно, это совпадает с эмпирически установленными закономерностями.

Еще в конце XIX в. социолог Парето установил, что 80 % доходов в Англии того времени получали 20 % населения и нашел схожее распределение для других стран и времен. Хотя из асимметрии распределения трудовых вкладов и должна следовать асимметрия доходов, обратное неверно. Кроме того, распределение Парето оказалось применимым к очень широкому кругу феноменов – от функционирования компьютерных процессоров до систем контроля качества на производстве. В этом смысле его трактовка как следствия асимметрии трудовых вкладов представляется необоснованной, хотя применение принципа Парето к распределению трудовых вкладов на предприятиях может рассматриваться как достаточно правдоподобное.

Существуют, однако, другого рода оценки – связанные с закономерностями, которые были обнаружены в творческих профессиях. Так, согласно закону Прайса (Price, 1963), половина всех произведений в данной области создается группой, численность которой равна корню квадратному из общего числа членов данного сообщества. Например, если классический музыкальный репертуар образован произведениями примерно 250 композиторов, то половина этого репертуара принадлежит корню квадратному из 250, т. е. примерно 16 композиторам, что и обнаруживает эмпирическое исследование (Moles, 1968). Функция распределения продуктивности в любой сфере творчества оказывается резко асимметричной, причем асимметричность увеличивается с ростом выборки. Для разумных объемах выборки асимметрия оказывается существенно выше, чем в случае распределения Парето.

На основании изложенных положений модели можно выдвинуть следующее дополнительное предсказание: увеличение значимости наиболее сложных и творческих компонентов в деятельности будет приводить к нарастанию асимметрии. Это предсказание до сих пор не проверялось, однако допускает эмпирическую проверку. Например, можно предположить, что периоды «научных революций» в смысле Т. Куна требуют более неординарных подходов, чем периоды «нормального развития науки», и, следовательно, будут приводить к более выраженной левой асимметрии распределения научного продукта, в том числе измеряемого – публикаций.

Из сказанного вытекает объяснение большей асимметричности распределения Прайса, чем распределения Парето. Если распределение Парето можно рассматривать как описывающее распределение вкладов на средней корпорации, то распределение Прайса относится к «верхним этажам» человеческого творчества. Из излагаемой модели следует, что во втором случае асимметрия должна быть больше.

Оценка связи способностей, компетентности и экономических показателей в современном мире

Теперь следует перейти на более высокий уровень – от успешности деятельности отдельного профессионала к предприятию и экономике в целом. Прежде всего очевидно, что перед разными странами (и предприятиями) стоят разные задачи и для достижения одинаковых результатов от них требуются разные усилия и уровни компетентности. Следовательно, уровень компетентностей – лишь один из факторов, определяющих экономический успех, но, как будет видно из дальнейшего, весьма существенный фактор, объясняющий значительную часть дисперсии экономических показателей.

Показатели экономики представляют собой нелинейную комбинацию результатов профессиональной деятельности отдельных индивидов. Другими словами, общий результат экономики можно представить как входящие в него с разными весами результаты различных профессиональных деятельностей с закрытыми и открытыми типами успешности. В этом случае

инновационная экономика характеризуется тем, что с наибольшим весом в нее входят профессиональные деятельности с открытым типом успешности.

Таким образом, связь между компетентностями людей и экономическими результатами оказывается опосредованной экономическим устройством общества. Эти процессы и структуры сами по себе представляют существенный интерес и заслуживают отдельного моделирования. Мы же здесь воспользуемся существующими данными, которые позволяют установить отношение, характеризующее современную мировую экономику.

Для оценки связи способностей, компетентности и экономических показателей в современном мире сегодня есть возможность воспользоваться данными, собранными известным английским психологом Р. Линном.

Линн начинал с данных, касающихся связи экономического развития регионов различных стран с интеллектом их населения (см., например: Davenport, Remmers, 1950). Затем он получил аналогичные данные для различных регионов западноевропейских стран. Корреляции составили $r = 0,73$ для 13 областей Великобритании, $r = 0,61$ для 90 департаментов Франции и $r = 0,65$ для 48 районов Испании (Lynn, 1979, 1980, 1981).

В 2002 г. Линн и финский политолог Т. Ванханен выпустили книгу «Коэффициент интеллекта и благосостояние наций», в которой утверждалось, что интеллект населения стран является существенным фактором, оказывающим влияние на состояние их экономик (Lynn, Vanhanen, 2002). Авторы составили список среднего интеллекта для 81 страны мира на основании опубликованных данных исследований интеллекта (рисунок 1.3). Они обнаружили высокую корреляцию посчитанного ими национального интеллекта как с доходом на душу населения в этих странах (корреляция составила примерно 0,7), так и с экономическим ростом в периоды 1950–1990 и 1976–1998 гг. (корреляция 0,6–0,65). Эти корреляции лишь незначительно уменьшались, если из списка, например, выводились африканские страны.

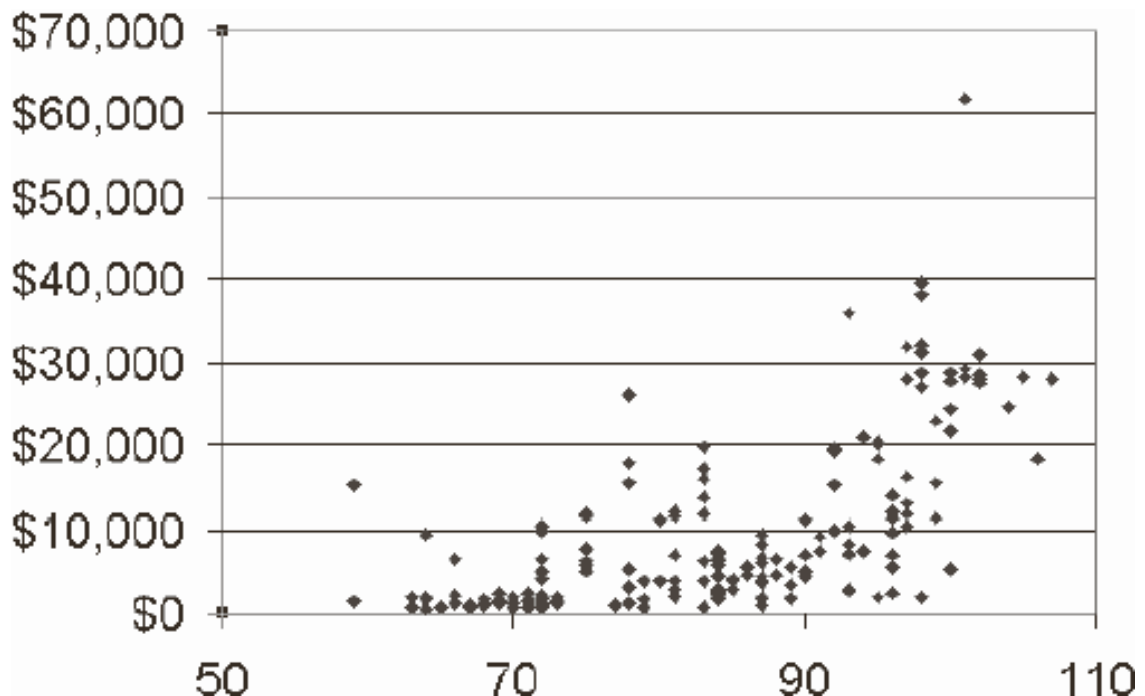


Рис. 1.3. Связь национального интеллекта и среднедушевого дохода в различных странах мира

В более поздней работе на материале тех же данных Р. Дикерсон уточнил, что связь интеллекта с доходами страны аппроксимируется экспоненциальной зависимостью лучше, чем

линейной (Dickerson, 2006). При повышении коэффициента интеллекта на 10 баллов национальный доход на душу населения примерно удваивается.

В соответствии с изложенной моделью связь между интеллектом и экономическими показателями опосредована компетентностями людей. Следовательно, если адекватно измерить в межгосударственном масштабе компетентности, можно ожидать, что их корреляции как с национальным интеллектом, так и с экономическими показателями окажутся выше, чем у этих двух конструктов между собой. Меры, позволяющие оценить компетентности, логично искать в сфере оценок образовательных систем. На первый взгляд данные, полученные в этой сфере, могут показаться довольно противоречивыми.

В работах экономистов с применением метода Байесовского усреднения классических оценок (BACE – Bayesian Averaging of Classical Estimates) было показано, что интеллект проявляет себя более мощным предиктором экономического развития, чем различные параметры системы образования (средняя продолжительность образования, его охват и т. д.), как, кстати, и рыночная свобода, демократия, инвестиции (Weede, Kampf, 2002; Jones, Schneider, 2006).

Иную картину, однако, дает анализ показателей образования не по формальным признакам, а по результатам испытаний учащихся.

С одной стороны, Линн показал высокую связь показателей среднего интеллекта по странам и результатов международных исследований качества образования (PISA и TIMSS), $r = 0.9$ с учетом коррекции на ненадежность измерений (Lynn, 2008).

С другой стороны, в проведенном Э. Хантом и В. Виттманом иерархическом регрессионном анализе показатели по PISA оказываются наиболее мощным предиктором ВВП, по отношению к которому интеллект не добавляет значимо объясняемой дисперсии (Hunt, Wittman, 2008).

Таким образом, правдоподобно заключить, что компетентности действительно выступают опосредующим звеном между интеллектом и экономическими показателями. К этому, однако, нужно добавить, что формальные показатели системы образования, такие как средняя продолжительность обучения, охват населения различными уровнями образования и т. д., не являются сами по себе хорошими показателями приобретенных компетентностей.

Еще один вопрос, который заслуживает здесь рассмотрения, заключается в том, связаны ли экономические показатели со средним уровнем интеллекта населения или же с особенностями его распределения, например, размером интеллектуальной элиты или, напротив, уменьшением числа людей с чрезмерно низкими когнитивными способностями, не позволяющими заниматься сколько-нибудь квалифицированной работой. В рамках развиваемой модели это означает относительную важность для экономики решения задач разного уровня сложности. Конечно, средний интеллект населения и размер интеллектуальной элиты – связанные показатели, однако их корреляция не достигает единицы. Такие страны, как США или ЮАР, имеют больший разброс интеллектуальных показателей, чем, например, западноевропейские государства, следовательно, при одинаковых средних значениях интеллекта там окажется больше лиц, как входящих в интеллектуальную элиту, так и не способных к ведению квалифицированной работы.

В недавнем исследовании было показано, что национальная продуктивность, оцениваемая по числу патентов, в большей степени связана с численностью интеллектуальной элиты, чем со средним интеллектом населения (Gelade, 2008). Необходимо добавить, что число патентов – это показатель не столько работы всех индивидов в целом, сколько наиболее дееспособных и активных из них, поэтому сильная связь с размером интеллектуальной элиты не может вызвать большого удивления. В терминах предложенной модели можно выразить сказанное следующим образом: структура сложности задач в изобретательской деятельности, отражаемой в количестве патентов, не типична для таковой в экономике в целом.

Наконец, следует отметить, что исследования Линна показали экономическое значение не просто интеллекта, но генерального фактора интеллекта, т. е. фактически одномерной когнитивной способности. Это позволяет существенно упростить модель, отказавшись от многомерного представления способностей. Конечно, сводя способности к одному измерению, мы теряем некоторый объем информации. Весьма вероятно, что существует экономическое значение креативности в ее психометрическом понимании. Порой обсуждается специальная роль вербального интеллекта (Storfer, 1990). Однако уже одни только данные по экономическому значению генерального фактора интеллекта настолько существенны, что составленная на их основе модель позволяет делать весомые выводы. Формирование некоторых компетентностей требует определенных специальных способностей, но на глобальном уровне, изучавшемся Линном, речь идет о результирующей, которая отражается в генеральном факторе интеллекта.

Построение формальной модели

Изложенные положения модели дают основания перейти к ее формализации⁷. Эта формализация имеет двоякое значение. Во-первых, в практическом плане она открывает путь к количественным оценкам и тем самым сообщает модели предсказательные возможности. В частности, она позволяет дать экономические оценки различным сценариям работы с одаренными детьми. Во-вторых, в исследовательском плане формализация ускоряет процесс совершенствования теории, поскольку позволяет формулировать точные предсказания, соотнесение которых с действительностью выявляет нестыковки в теории и заставляет вносить в последнюю изменения. В то же время любая формализация связана со схематизацией, отбрасыванием части «пышно зеленеющего древа жизни» в пользу сухой теории. В особой степени это касается ее начальных этапов, когда закладываются принципы схематизации для той или иной области. Поэтому представляется, что оптимальным путем сегодня является сочетание двух подходов – номотетического, стремящегося к созданию абстрактных моделей, и идеографического, сохраняющего богатство живого представления о человеческой личности.

Вначале необходимо ввести функции, отображающие способности на компетентности и компетентности – на экономические достижения. Первая описывает, каким образом у групп людей, включенных в экономический процесс, на основе способностей формируются компетентности, и фактически является показателем работы образовательной системы страны. Функция, отображающая компетентности на экономические достижения, характеризует экономическую систему государства, а именно востребованность в ней высококомпетентных специалистов.

Для наших целей удобно сразу использовать одну функцию, являющуюся композицией двух перечисленных, поскольку при этом можно воспользоваться данными Р. Линна, которые приводят в соответствие способности и экономические достижения.

Для удобства последующих расчетов преобразуем оси интеллекта I и экономических показателей D таким образом, чтобы все данные Линна уместились в отрезках $[0, 1]$. Это достигается за счет следующего преобразования:

⁷ Математический аппарат модели разработан А. Г. Лобановым.

$$\begin{cases} I_t' = \frac{I_t - \min_{\tau} I_t}{\max_{\tau} I_t - \min_{\tau} I_t} \\ D_t' = \frac{D_t}{\max_{\tau} D_t} \end{cases}$$

где индекс t обозначает соответствующую страну в данных Линна. Далее будем работать в новых осях, поэтому штрихи учитывать для удобства не будем.

Рассмотрим два варианта аппроксимации: при помощи степенной функции и при помощи показательной функции, которую предлагает Дикерсон (Dickerson, 2006). Мы пойдем по двум путям отдельно, а потом сравним полученные результаты.

Все степенные и показательные функции представим в виде трехпараметрического семейства:

$$\begin{aligned} F_1(I; k, m, a) &= m(I - a)^k, \\ F_2(I; k, m, a) &= m \times k^{(I-a)}. \end{aligned}$$

Будем искать соответствующие функции $f_1(I)$ и $f_2(I)$ методом наименьших квадратов:

$$\text{norm}_j(k, m, a) = \sum_{\tau} [D_{\tau} - F_j(I_{\tau}; k, m, a)]^2 \rightarrow \min; \quad j = 1, 2$$

Следует отметить, что данные Линна имеют различную надежность для разных стран. Для большей части стран они основываются на эмпирических исследованиях, охвативших выборки большего или меньшего размера. Однако Линн расширяет свой список путем добавления стран, для которых интеллект оценен косвенно, в частности, путем сопоставления с интеллектом в соседних странах. Таким образом, мы располагаем менее обширным списком стран, для которых оценки интеллекта более надежны, и расширенным списком, для которого, однако, оценки интеллекта менее надежны. Расчеты были проведены отдельно по полному списку и – по сокращенному. В последний были включены страны, где данные по интеллекту были получены на выборке не менее 400 человек.

Линн сопоставляет свои данные по интеллекту с показателями ВВП за 2002 г. Более надежно, однако, брать данные по ВВП не за один год, а за несколько, поскольку этим снижается влияние краткосрочных экономических факторов. Соответственно мы осуществили расчеты как на основании приводимых Линном данных за 2002 г., так и на основании усредненных показателей за 2002, 2006 и 2007 гг. Данные за 2006 г. были взяты с сайта Международной организации здравоохранения (World Health Organization), а за 2007 г. – с сайта Всемирного банка (World Bank). Данные за 2006 и 2007 гг. удалось получить не по всем странам, представленным в списках Линна, поэтому краткий список сократился на 6 стран, а расширенный – на 10. Из всех выборок исключены Китай и Экваториальная Гвинея.

Результат решения задачи для разных вариантов данных суммирует таблица 1.4.

На основании данных, представленных в таблице, можно заключить, что наиболее точно связь национального интеллекта и доходов на душу населения аппроксимирует степенная функция с показателями, варьируемыми от 2,08 до 2,6 для разных вариантов данных. Однако если взять показатель степени, равный 2, то полученная квадратичная функция, как видно из таблицы 1.4, аппроксимирует данные лишь чуть хуже, чем степенная с оптимально определен-

ным показателем степени, и примерно так же (а для данных с достоверными коэффициентами интеллекта даже лучше), как это делает показательная функция. Стоит отметить, что точность аппроксимации в случае усредненных доходов на душу населения по трем годам оказывается выше, чем для одного года.

Далее мы проведем расчеты на основании двух моделей – квадратичной и степенной, а затем сравним сходство вытекающих из них оценок. Эти модели являются наиболее контрастными, поскольку степенная предполагает наиболее быстрый рост функции при возрастании аргумента, а квадратичная – наиболее медленный. Следовательно, степенная модель будет давать наиболее высокие оценки экономическому вкладу одаренной части населения, а квадратичная – самые низкие. В связи с этим, если оценки, полученные на основании двух моделей, окажутся достаточно близкими, это станет свидетельством высокой стабильности результатов, получаемых на основании предложенного подхода.

Таблица 1.4. Аппроксимация связи национального интеллекта и доходов на душу населения

Данные	N	k	$norm_1$	$norm_2$ $k = 2$	$norm_2$
ВВП 2002, расширенный список	110	2,4	3,471	3,528	3,557
Усредненный ВВП 2002, 2006, 2007, расширенный список	100	2,6	2,274	2,424	2,360
ВВП 2002, сокращенный список	75	2,08	1,842	1,851	2,049
Усредненный ВВП 2002, 2006, 2007, сокращенный список	69	2,14	1,707	1,720	1,884

Примечание: N – количество стран, k – полученный в результате решения задачи коэффициент степенной функции. В остальных трех столбцах отображены полученные нормы соответственно для степенной модели, для степенной модели с заданной степенью равной 2 и для показательной модели.

Вклад групп населения с различным интеллектом в экономику страны

Приведенные выше закономерности являются стохастическими, и возникает вопрос о причинах отклонений отдельных стран от аппроксимирующей зависимости. В контексте понимания экономики как решения задач ответ на этот вопрос включает несколько пунктов. Во-первых, для реализации интеллектуального потенциала людей необходимо, чтобы экономика в достаточном количестве предоставляла такие рабочие места, где необходим высокий уровень интеллектуальных компетентностей или же повышение их уровня приводит к повышению результата. Если в экономике минимальна потребность в квалифицированном труде, то и высокий интеллект граждан ничего не даст. Во-вторых, необходимо, чтобы существующие в стране рабочие места, связанные с решением наиболее сложных задач, приносили экономическую отдачу. Это условие также не всегда выполняется. В стране могут существовать рабочие места, например, в науке, которые требуют очень высокого интеллекта и компетентностей, однако наука не имеет в этой стране такого внедрения в экономику, которое позволило бы существенно увеличить национальный доход. Наконец, еще одним необходимым условием является наличие такой системы образования в широком смысле слова, которое позволяет формировать достойные компетентности на базе высоких способностей.

Страны, в которых высокий интеллект дополняется тремя перечисленными условиями, имеют высокие экономические достижения, но недостаточность хотя бы в одном звене из трех существенно снижает возможности реализации интеллектуального потенциала населения.

Проведенный анализ важен для перехода от интернационального уровня к национальному. Может ли быть перенесена полученная на наднациональном уровне зависимость интеллекта и ВВП на уровень внутри страны? Если вклад групп с различным уровнем интеллекта остается пропорциональным во всех странах, тогда закономерность допускает перенос. Если же снижение степени реализации интеллекта связано с понижением вклада наиболее интеллектуальных групп, то закономерности будут различными для стран, лежащих выше и ниже аппроксимирующей кривой.

Приняв допущение о пропорциональности вкладов, легко оценить, как вклады различных групп, так и отдачу, которую можно получить от работы с наиболее одаренными представителями населения. Однако при этом необходимо помнить, что условием этих подсчетов является указанное допущение. Если это допущение неверно, то для стран с высоким уровнем реализации интеллектуального потенциала оценки вклада наиболее интеллектуальных групп окажутся заниженными, а для стран с низким уровнем – завышенными. Это допущение в дальнейшем может быть проверено эмпирически на основе экономических данных по разным странам.

На основе принятой предпосылки оценим теперь вклад в экономические результаты страны групп населения с различным уровнем способностей. На первый взгляд может показаться, что функция, связывающая интеллект гомогенных в интеллектуальном отношении групп с их продуктивностью, и функция, связывающая средний интеллект страны с ее экономическими результатами, совпадают. В действительности, однако, это не так, причем одна функция может быть выведена из другой. Различим частный интеллект i , под которым подразумевается интеллект групп людей внутри страны, и интеллект I страны в целом. Под i может пониматься в том числе интеллект отдельного человека – гражданина той или иной страны. Мы будем полагать, что распределение интеллекта i подчинено нормальному закону с одинаковой дисперсией для всех стран.

Рассмотрим вначале квадратичную модель. Отметим, что нулем интеллекта имеет смысл считать значение, равное 60. В этом случае убирается коэффициент сдвига в степенной функции, и, кроме того, такое значение говорит о том, что для интеллекта ниже 60 отсутствуют производимые продукты, влияющие на экономические показатели. Это предположение с психологической точки зрения правдоподобно, поскольку значения коэффициента интеллекта, меньшие 60 баллов, соответствуют достаточно глубокой олигофрениии.

Таким образом, мы «избавились» от коэффициента сдвига в степенной функции. Заметим, что коэффициент масштаба для наших целей также не является существенным, поскольку нас будут интересовать не абсолютные значения, а относительные.

Итак, мы можем представить аппроксимирующую функцию в виде:

$$F_I(I) = I^2.$$

Будем искать вклад в экономические достижения также в виде $f_I(i) = i^k$. Это объясняется двумя причинами. Во-первых, зависимость экономических достижений стран от интеллекта не зависит от численности населения той или иной страны, во-вторых, вклад отдельного человека в экономику в целом не ограничивается его личными достижениями, а в совокупности влияет на многие сферы, напрямую не связанные с его деятельностью.

В пересчете на используемую шкалу дисперсия интеллекта, составляющая по определению 15 баллов шкалы IQ, равна 0,3. Для значений меньше 0, что соответствуют данным Линна для интеллекта меньше 60, будем полагать, что вклад в экономические достижения равен нулю. На значения интеллекта, больше 1, продолжим естественным образом нашу функцию.

Тогда для отдельной страны со средним интеллектом можем рассчитать экономические достижения по формуле:

$$\bar{F}_1(I; k) = \int_0^{\infty} i^k \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 0.3} e^{-\frac{(i-I)^2}{2 \cdot 0.3^2}} di$$

Нам требуется, чтобы общие экономические достижения страны были представимы функцией $F_I(I) = I^2$.

Значит, должно выполняться условие:

$$norm = \int_0^2 (F_1(I) - \bar{F}_1(I; k))^2 dI \rightarrow \min$$

где 2 соответствует максимальному интеллекту.

Получим, что $k = 2$. Итак, $f_I(i) = i^2$.

Оценка асимметрии распределения достижений среди населения

На основании произведенных выкладок можно оценить вклад в экономику, который вносят наиболее и наименее одаренные группы населения, что позволяет сравнить количественные оценки модели с упоминавшимися выше распределением Парето и законом Прайса. Еще раз необходимо подчеркнуть, что эта оценка условна, поскольку экономический эффект в современном мире достигается в результате совместных действий множества людей и результат отдельного действия можно оценить лишь в абстракции. Изложенное выше представление о деятельности как включающей решение совокупности задач различной сложности ведет к оценке вклада в решение отдельной задачи в терминах повышения общего уровня результата деятельности.

Для России $I = 0,74$, $i \sim N(0,74, 0,3^2)$.

Плотность распределения равна:

$$p(i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 0.3} e^{-\frac{(i-0.74)^2}{2 \cdot 0.3^2}}$$

Мы можем посчитать вклад в экономику 20 % наиболее одаренного населения России. Найдя 80 % квантиль нашего распределения

$$\int_0^{0.99} p(i) di = 0.8$$

получим продуктивность для нижних 80 % населения

$$\int_0^{0.99} i^2 p(i) di = 0.362$$

и продуктивность для 20 % наиболее способного населения

$$\int_{-0.99}^{\infty} i^2 p(i) di = 0.306$$

Таким образом, вклад 20 % наиболее одаренного населения в экономические достижения России составляет 43 %. Поскольку в излагаемой модели заложено, что способности людей не выражаются однозначно в их продуктивности, то естественно, что продуктивность 20 % наиболее способных людей существенно ниже, чем продуктивность 20 % наиболее продуктивных. Рассогласование между этими двумя цифрами показывает запас нереализованных возможностей, который заложен в интеллектуальном потенциале страны, но не востребован ею.

Формализация экономического эффекта образовательных программ для наиболее одаренной части населения

Теперь заложены необходимые основания, чтобы оценить экономическую эффективность программ, направленных на образование наиболее одаренной части населения. Теоретически можно допустить два пути действия этих программ.

Во-первых, можно пытаться достичь повышения способностей участников, т. е. условно сдвинуть на графике вправо наиболее способную часть населения. Хотя повышение способностей очень заманчиво, и многие программы декларируют его в качестве своей цели, все же сегодня не существует убедительных данных о том, что эта цель реально достижима. Независимая оценка так называемых программ когнитивного обучения (cognitive education), направленных на повышение когнитивного уровня людей, не выявляет того эффекта, на который рассчитывают их разработчики (Loareg et al., 1995; Shayer, 1987).

Сказанное не означает, что интеллект в принципе не поддается развитию. Психогенетические исследования показывают, что, хотя интеллект и является в значительной степени генетически обусловленным свойством, все же от 20 до 50 % его дисперсии определяет окружающая среда (Егорова, 1995; Bouchard, 1997). Однако сегодня психологи еще недостаточно владеют средствами целенаправленного воздействия на интеллект, поэтому такой вариант в модели рассматриваться не будет. Понятно, что принятие этого варианта повысило бы итоговые оценки эффективности программ.

Во-вторых, программы работы с одаренными могут быть нацелены на увеличение возможностей реализации их потенциала при неизменном уровне интеллекта. В модели это может быть представлено в виде смещения в сторону более высоких значений продуктивности наиболее способной части населения.

Этот вариант является более реалистичным, поскольку хорошо поставленное образование одаренных, даже не повышая их способности, тем не менее позволяет вступить на путь устойчивой профессионализации и добиться на нем успехов.

Если увеличить эффективность 5 % наиболее одаренного населения на 50 %, то увеличение экономических достижений может быть посчитано следующим образом.

Найдем 95 % квантиль нашего распределения

$$\int_0^{1.28} p(i) di = 0.95$$

Тогда:

$$\Delta = \frac{0.5 \times \int_{1.28}^{\infty} i^2 p(i) di}{\int_0^{\infty} i^2 p(i) di} = 0.074$$

Таким образом, можем сказать, что если увеличить эффективность 5 % наиболее одаренного населения на 50 %, то увеличение экономических достижений составит 7,4 % для всей страны в целом.

Количественная оценка экономического эффекта программ развития одаренных детей произведена для различных сценариев по охвату населения и по эффективности программ в плане реализации потенциала одаренных людей. Расчеты осуществлены для охвата от 0 до 5 % населения и для трех вариантов образовательной эффективности. Результаты приведены на рисунке 1.4.

Насколько велики полученные численные значения эффекта? Эти цифры представляются очень существенными и безусловно превышают все разумные расходы на программы образования одаренных детей и даже на все образование страны в целом. Конечно, они не настолько велики, чтобы ликвидировать отставание России от ведущих стран в плане экономического развития, однако в абсолютном выражении составляют десятки миллиардов рублей в год.

Очевидно, что вторая производная функции прироста ВВП при увеличении охвата населения является отрицательной, т. е. при увеличении охвата отдача от программ в пересчете на душу населения снижается. Это означает, что наибольшего экономического эффекта следует ожидать от работы с достаточно узкой прослойкой интеллектуальной элиты. Тем не менее при пятипроцентном охвате экономическая эффективность программ продолжает оставаться очень высокой.

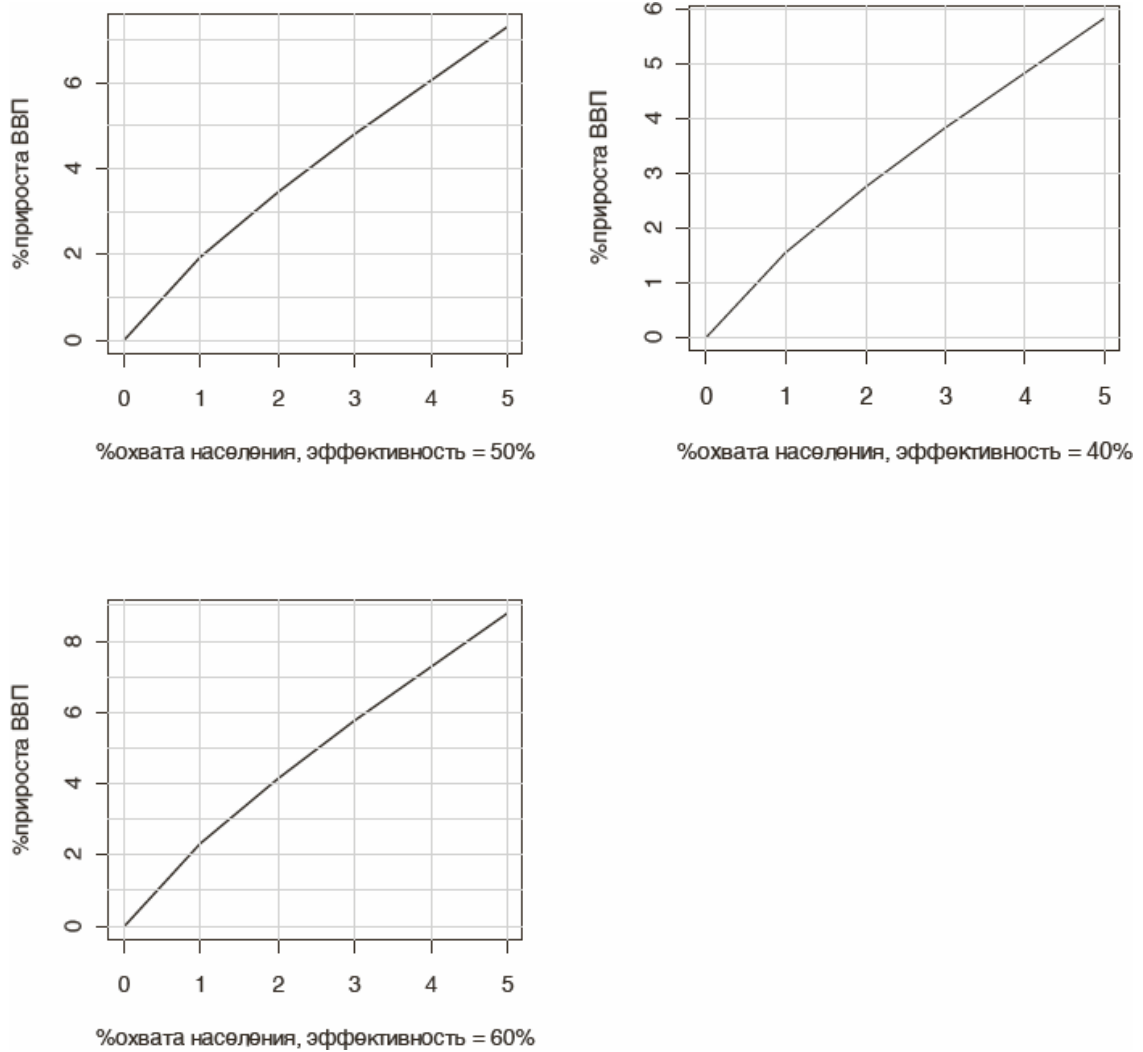


Рис. 1.4. Количественная оценка экономической эффективности образовательных программ для наиболее одаренной части населения

Модель на основе степенной функции

Коэффициент сдвига для показательной функции есть коэффициент масштаба, поэтому аппроксимирующую функцию мы можем представить в виде:

$$F_2(I) = 11^I.$$

Будем искать вклад в экономические достижения также в виде $f_2(i) = k^i$. Будем исходить из условия нормальности распределения интеллекта внутри страны с одинаковой дисперсией внутри всех стран равной 15. На приведенной шкале это будет равно 0,34.

Для отдельной страны со средним интеллектом I можем рассчитать экономические достижения:

$$\bar{F}_2(I; k) = \int_0^{\infty} k^i \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 0.34} e^{\frac{-(i-I)^2}{2 \cdot 0.34^2}} di$$

Нам требуется, чтобы общие экономические достижения страны бы ли представимы функцией $F_2(I) = 11^I$.

Значит, должно выполняться условие:

$$\int_0^8 (F_1(I) - \bar{F}_1(I; k))^2 dI \rightarrow \min$$

Получим, что $k = 10$. Итак, $f_2(i) = 10^i$.

Проведя оценку асимметрии распределения достижений населения, получим, что вклад 20 % наиболее одаренного населения в экономические достижения России составляет 47 %. Модель на основе квадратичной функции, как было показано выше, дает оценку этого параметра в 43 %, поэтому можно констатировать совпадение двух моделей с погрешностью менее 10 %.

Проведя оценку экономической эффективности программ, получим, что если увеличить эффективность 5 % наиболее одаренного населения на 50 %, то увеличение экономических достижений составит 9 % для всей страны в целом. Результат также достаточно близок к оценкам, получаемым на основе квадратичной модели.

Следует, однако, напомнить, что в основе полученных оценок лежит допущение пропорциональности вклада групп с различным уровнем интеллекта в экономику различных стран. Это допущение заслуживает в дальнейшем эмпирической проверки.

Интеллект и экономика как решение задач

Парадигма экономики как обмена показала себя очень продуктивной в отношении анализа различных сторон экономической жизни общества. Понимание экономики как решения задач имеет локальную применимость. Возможно, однако, что с ее помощью можно будет подойти к другим сферам действительности, и тогда аппарат психологической теории способностей получит более широкое экономическое применение. Уже сейчас можно наметить поле применения разработанной модели.

Прежде всего модель может стать основой для эмпирических исследований. Одно из направлений этих исследований связано с проверкой предсказаний модели. Выше уже приводился пример такой возможности: проверить предсказание модели об увеличении асимметричности распределения достижений при повышении сложности («творческой») деятельности. Другое направление заключается в оценке реального положения дел с использованием интеллектуального потенциала в экономике различных стран и степени его реализации в образовательной системе. Так, практически важным было бы оценить то, в какой степени различные образовательные формы и структуры (специальные школы для одаренных, летние лагеря, дополнительное образование и пр.) увеличивают вероятность того, что одаренные люди в большей степени реализуют себя в творческих профессиональных достижениях. В сочетании с разработанной моделью такое исследование позволит оценить экономический эффект этих мероприятий и сопоставить его с затратами.

Модель также может расширяться и усложняться путем включения дополнительных переменных, в том числе психологических. Интеллект не является единственным психологическим конструктом, имеющим экономическое значение. Еще в середине прошлого века Мак-Клеелландом была показана роль мотивации достижения для развития экономики. Основываясь на идеях М. Вебера о связи духа протестантизма с капиталистическим производством и промышленной революцией, Мак-Клеелланд выдвинул предположение, что высокая мотива-

ция достижения у населения побуждает к активной предпринимательской деятельности, которая через реинвестирование прибылей и стимуляцию технических достижений способствует экономическому росту (McClelland, 1961). Для проверки этого предположения он произвел оценку выраженности мотива достижения в различных странах, используя контент-анализ книг для чтения младших школьников. Построенная таким образом оценка мотивации достижения на 1925 г. коррелировала на уровне $r = 0,53$ с коэффициентом, выявляющим прирост энергопотребления в соответствующих странах в 1950 г.

Более поздние исследования подтвердили экономическое значение мотивации достижения. Было показано, что высокая мотивация достижения, устанавливаемая контент-анализом литературных произведений ушедших эпох (например, греческой лирики и эпиграмм, испанских стихов и романов, английских драм, путевых дневников и баллад), предшествует эпохам экономического подъема, отражающегося в экспорте и импорте товаров (Хекхаузен, 2003). Аналогичные по смыслу результаты были получены в исследовании изменений мотивации достижения в США (выявленной на основе контент-анализа) и числа патентов в этой стране (de Charms, Moeller, 1962).

Данные о влиянии мотивации достижения на экономические успехи находят свое логическое место в представлении экономики как решения задач. Высокая мотивация достижения увеличивает успешность в решении задач. Можно предположить, что для определенного уровня интеллекта мотивация достижения улучшает приобретение компетентностей, а также увеличивает степень реализованности компетентностей в экономически ценных результатах. Эти феномены могут быть эмпирически оценены, а затем соотнесены в рамках разработанной модели с приростом, наблюдаемым в экономике государств в связи с мотивацией достижения.

Более новые работы показали экономическую роль культурных ценностей. Так, Ш. Шварц выделяет три измерения культурных ценностей: независимость/принадлежность, иерархия/равноправие и гармония/мастерство (Schwartz, 2007). Межкультурные сравнения позволили выявить значимые связи выраженности этих ценностей в различных странах с их экономическими, политическими и социальными показателями. Например, независимость коррелирует на уровне $r = 0,74-0,76$ с валовым национальным продуктом на душу населения, на уровне $r = -0,74$ ($r = -0,61$ при контроле валового национального продукта) – с уровнем коррупции. Возможно, эти данные выводят на включение в модель взаимодействия людей, которое определяется такими ценностями, как независимость, и в то же время в свою очередь влияет на успешность решения экономических задач.

Наконец, модель может применяться не только на уровне анализа экономик целых стран, но и на более низком уровне – уровне отдельных предприятий. Очевидно, что работа предприятия также может быть представлена в виде решения задач, компетентность сотрудников в котором влияет на общие показатели эффективности. Таким образом, открывается возможность моделирование и оптимизация деятельности предприятий, имеющих различную структуру сложности задач.

Глава 3. Структура и генеральный фактор интеллекта

В предыдущих главах было показано высокое значение интеллекта для достижений как на индивидуальном, так и на коллективном уровне. В этой и двух последующих главах будет обсуждаться вопрос о внутреннем строении интеллекта, т. е. его структуре, и о механизмах, стоящих за этой структурой. Предварительно, однако, необходимо дать определение интеллекта.

При определении интеллекта его необходимо соотнести с близким понятием – мышлением. Родство этих терминов становится еще яснее, если их перевести словами из обычного русского языка. В этом случае интеллекту будет соответствовать слово «ум». Мы говорим «умный человек», обозначая этим индивидуальное свойство интеллекта. Мы можем также сказать, что ум ребенка с возрастом развивается – здесь отражается проблематика развития интеллекта.

Термину «мышление» мы можем поставить в соответствие слово «обдумывание» или (менее нормативно, но, возможно, более точно) «думание». Слово «ум» выражает свойство, способность; обдумывание – процесс. Решая задачу, мы думаем, а не «умничаем» – здесь сфера психологии мышления, а не интеллекта.

Таким образом, оба термина выражают различные стороны одного и того же явления. Интеллектуальный человек – это тот, кто способен к осуществлению процессов мышления. Интеллект – это способность к мышлению. Мышление – процесс, в котором реализуется интеллект.

В паре терминов, где один выражает процесс, а другой – способность к нему, и где возникает необходимость определить один через другой, базовым должен быть термин, обозначающий процесс. Поэтому оптимальным является определение интеллекта через мышление.

Основные определения мышления сводятся к двум типам. В первом случае мышление определяется как решение задач. При этом, однако, решение задач (понимаемых как цель, данная в условиях) шире, чем мышление. Например, занести шкаф на пятый этаж означает решить задачу, которая все же далеко не полностью относится к мышлению. Возникает, следовательно, достаточно сложная проблема сужения и уточнения этого определения.

В связи со сказанным более оптимальным представляется определение мышления как специфического вида познания. Например: «Мышление – это опосредованное <...> и обобщенное познание объективной реальности» (Рубинштейн, 1989, с. 361).

Структура интеллекта. Математико-статистический уровень анализа

Для интеллекта как индивидуально-психологического свойства центральным является понятие структуры, т. е. сетки координат, в которой может быть наиболее точно и информативно охарактеризован интеллект любого человека⁸. Другими словами, если существует множество ситуаций, в которых человек проявляет интеллектуальные способности, то проблема заключается в том, чтобы наиболее точно предсказать его поведение в любой данной ситуации, исходя из минимального набора испытаний.

Проблема структуры интеллекта важна с практической точки зрения, поскольку ее выявление позволяет решать задачи в сфере отбора кадров, развития одаренности и т. д. Однако она

⁸ Вопрос может быть поставлен более широко – относительно интеллекта животных, но в этом ракурсе ниже он рассматриваться не будет.

важна и с теоретической точки зрения, поскольку, анализируя структуру интеллекта, можно надеяться подобрать ключи к пониманию его механизмов.

Проблема структуры интеллекта может быть проанализирована на нескольких уровнях. На математико-статистическом уровне строятся факторные модели, которые затем интерпретируются на уровне анализа психологических механизмов. В свою очередь, для психологических механизмов можно искать психофизиологическое обоснование.

Ч. Спирмен, положивший начало разработке факторного анализа, показал, что между большинством мер интеллекта существуют положительные корреляции. Он обозначил это термином «положительная множественность» (positive manifold). Это означает, что если субъект А существенно превосходит субъекта В по ряду субтестов интеллекта, то с большой вероятностью А будет превосходить В и по другим субтестам. Спирмен высказал также утверждение, что существует единый фактор, определяющий успешность решения задач от наиболее сложных математических до сенсомоторных проб.

Главным оппонентом Спирмена стал американский ученый Л. Терстон, который обосновывал мнение, что существует не единый интеллектуальный фактор, а набор независимых способностей, которые определяют успешность интеллектуальной деятельности.

Очень скоро, однако, стало выясняться, что обе позиции представляют собой упрощение, а истина лежит посередине.

Эволюцию претерпели уже взгляды основателя подхода Спирмена, который согласился, что добавление дополнительных более локальных факторов улучшает модель. Однако при этом сохраняется особый статус первого, генерального фактора (Спирмен назвал его фактором G, от general – общий). Критериев для признания первого фактора генеральным два, и они должны одновременно выполняться: во-первых, по этому фактору должны быть положительно нагружены все задания (или подавляющее их большинство); во-вторых, процент объясняемой дисперсии должен быть велик – как правило, не менее 40. Результаты решения сотен интеллектуальных задач тысячами испытуемых при факторизации дают каждый раз сходную картину. Факторная структура, получаемая без вращения, образует выраженный генеральный фактор. Такая структура изображена на рисунке 1.5 слева и носит в англоязычной литературе название «гнездовой» (nested).

Таким образом, решение любой конкретной задачи человеком, согласно Спирмену, зависит от развития у него как способности, связанной с фактором G, так и от одной или нескольких из набора специфических способностей, необходимых для решения узкого класса задач. Эти специальные способности носят у Спирмена название S-факторов (от special – специальный). Роль фактора G наиболее велика при решении математических задач и задач на логическое мышление. Для сенсомоторных задач роль общего фактора уменьшается при увеличении влияния специальных факторов.

Другая картина, однако, складывается при применении факторного анализа с вращением. Факторный анализ приводит к распределению в многомерном пространстве точек, соответствующих факторизуемым объектам. Однако выбор системы координат, ортогональных или косоугольных, в этом пространстве произволен. В то же время именно система координат позволяет дать факторам ту или иную содержательную интерпретацию. Вращение системы координат, представляющее собой математически корректную процедуру, приводит к изменению интерпретации всех данных.

При проведении вращения проценты дисперсии, объясняемые несколькими первыми факторами, в значительной степени выравниваются, в результате чего первый фактор становится невозможно трактовать как генеральный: падает процент объясняемой им дисперсии, и не все задания оказываются нагруженными по нему. Решение, полученное после вращения, таким образом, не имеет генерального фактора. Однако при факторизации полученных факторов возникает один фактор более высокого порядка, который может интерпретироваться как

генеральный. Получаемая факторная структура, которая носит название иерархической, изображена на рисунке 1.5 справа.

Итак, справа изображена иерархическая модель, которая возникает из результатов факторного анализа с вращением и вторичной факторизацией. Факторы первого уровня в ней нагружены по генеральному фактору, который располагается на следующем уровне.

Слева – гнездовая модель, которая вытекает из традиции факторизации без вращения. Генеральный фактор в ней непосредственно связан со всеми задачами, которые нагружены и по специальным факторам.

Таким образом, на одних и тех же данных, получаемых в большинстве исследований, возможны две альтернативные интерпретации. Какая из этих интерпретаций оптимальна? Ответ на этот вопрос тем более сложен, что при вращении процент дисперсии, определяемой выделенными факторами, не меняется, так что объяснительная сила обоих вариантов решения одинакова.

В современной психологии интеллекта эксплораторный факторный анализ, который обсуждался до сих пор, не только дополнен, но и фактически вытеснен конфирматорным, позволяющим сравнивать соответствие данным различных априорно заданных моделей. Применение конфирматорного анализа, безусловно, позволяет существенно продвинуться в плане проверки гипотез. В принципе можно сопоставить гнездовую и иерархическую модели в плане их соответствия данным. Однако применительно к структуре интеллекта конфирматорный анализ показывает фактически одинаковую применимость двух принципиально разных типов моделей, которые изображены на рисунке 1.5. Хотя иерархическая и гнездовая модель не тождественны, однако разница между их предсказаниями весьма невелика, что на практике часто делает невозможным окончательное предпочтение одной из них.



Рис. 1.5. Гнездовая и иерархическая модели интеллекта

Любое исследование интеллекта на практике имеет дело с ограниченным кругом задач, предъявляемых выборке. Тесты интеллекта заставляют испытуемых работать с максимальными усилиями и оказываются достаточно утомительными. Набрать большое количество испытуемых, чтобы провести батарею из 40–60 субтестов, непростая задача для экспериментатора. В то же время число различных типов заданий, применяемых при тестировании интеллекта, измеряется сотнями. Оптимальным для оценки факторной структуры интеллекта было бы проведение всех возможных субтестов на одной и той же выборке (не следует забывать, что для проведения факторного анализа число испытуемых должно существенно превышать число субтестов) с последующей факторизацией. Однако по приведенным выше практическим

соображениям это трудноосуществимо⁹. Наиболее частыми являются исследования с относительно ограниченным числом субтестов. Соответственно, в зависимости от набора субтестов в конкретном исследовании оптимальной может оказаться либо иерархическая, либо гнездовая модель, однако удовлетворительность обеих часто бывает на примерно одинаковом уровне.

Для анализа общей структуры интеллекта, однако, интерес представляют именно исследования, выполненные на большом тестовом материале, а не анализ факторной структуры теста Векслера или Амтауера.

Рассмотрим общие теории структуры интеллекта, сложившиеся после Спирмена и Терстона.

В послевоенный период широко обсуждалась «кубическая» модель Дж. Гилфорда, что происходило, вероятно, в большой мере под влиянием авторитета ее автора, заложившего систему отбора персонала в Вооруженных силах США и возглавлявшего в течение некоторого времени Американскую психологическую ассоциацию. Гилфорд считал, что способности определяются тремя основными характеристиками: операциями, содержанием и продуктами. Среди операций в исходном варианте своей модели он различал познание, память, дивергентное и конвергентное мышление и оценку, среди содержаний – образное, символическое, семантическое и поведенческое; среди продуктов – элементы, классы, отношения, системы, преобразования, предвидения (Гилфорд, 1965).

Любая задача основывается на содержании того или иного вида, предполагает осуществление определенной операции, которая приводит к соответствующему продукту. Например, задача, где требуется получить слово, вставив гласные буквы в «з_л_в» (слово «залив»), разворачивается на символическом материале (буквы), связана с операцией познания и приводит к элементу в качестве продукта. Если же мы попросим испытуемого завершить ряд «лом – мол, куб – бук, сон – ...», то, по мнению Гилфорда, это будет задача на конвергентное мышление, относящаяся к отношениям, на символическом содержании. В общей сложности, таким образом, выделяется $5 \times 4 \times 6 = 120$ типов задач (в более поздней версии теории – 150), каждому из которых соответствует определенная способность.

Теория Гилфорда весьма умозрительна, он шел не от данных к факторной структуре, а наоборот – от гипотетической факторной структуры к данным. Такой подход возможен, однако должен опираться на обоснованную теорию переработки информации, исходя из которой можно было бы выдвигать серьезные гипотезы, подвергаемые факторной проверке. В то же время предположения Гилфорда покоятся на априорной классификации, которая выглядит достаточно поверхностной. Для обоснования своей теории он систематически использовал факторный анализ с так называемым субъективным вращением. В настоящее время, однако, математические методы Гилфорда подвергаются сильной критике. Показано, что его данные могут быть объяснены исходя из другой факторной модели (Стернберг, Григоренко, 1997). Более того, при использовании данных Гилфорда и его методов факторного анализа случайным образом сгенерированные факторные модели получают столь же хорошее подтверждение, как и его теория (Maskintosh, 1998). В целом сегодня модель Гилфорда рассматривается как пройденный и не очень продуктивный этап. Например, Дж. Кэрролл характеризовал ее как «эксцентрическое упомощение в истории моделей интеллекта» (Carroll, 1993, с. 60).

Если подход Гилфорда воспринимается с современных позиций как реликт, то другой круг старых идей, связанный с моделью Р. Кэттелла, представляет по-прежнему существенный интерес в теоретическом плане. Кэттелл различил текучий (fluid) и кристаллизованный (crystalized) интеллект. Текучий интеллект заключается в способности решать задачи, для кото-

⁹ Дж. Кэрролл насчитал более 80 интеллектуальных способностей (Carroll, 1993). Если применить по 2–3 субтеста на каждую способность (что необходимо для проведения конфирматорного факторного анализа), то получится порядка 200 субтестов для достаточно полного исследования структуры интеллекта. Положив 10 минут на субтест, получаем более 33 часов на одного испытуемого.

рых в малой степени требуется предыдущий опыт, знания или навыки. Он проявляется в задачах на индуктивное мышление (например, тесте Равена), дедукцию, рассуждение на числовом материале, скорости умозаключения и т. д. К кристаллизованному интеллекту относится способность решать задачи, приобретенная на основе образования, доступа к культурной информации и опыта. Он проявляется в тех субтестах тестов интеллекта, которые оценивают лексические знания, информированность, легкость речепорождения, способность к иностранным языкам и владение ими т. д.

Разделение на текучий и кристаллизованный интеллект теоретически интересно и позволяет обнаружить эмпирические закономерности. Так, текучий интеллект начинает снижаться еще в достаточно молодом возрасте, в то время как кристаллизованный дольше растет, а затем дольше остается неизменным. Люди из разных культур в большей степени различаются по кристаллизованному интеллекту, чем по текучему, что также понятно, поскольку культуры различаются в плане информации и опыта, получаемых людьми. Наконец, текучий интеллект в течение XX в. в рамках так называемого эффекта Флинна, о котором речь пойдет ниже, вырос больше, чем кристаллизованный. Все перечисленные факты говорят о том, что за различием, предложенным Кэттеллом, стоит достаточно важная реальность.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.