

Бабаева Ю.Д., Ротова Н.А., Сабadoш П.А. Детерминанты выполнения теста интеллекта в условиях ограничения времени



English version: [Babaeva Yu.D., Rotova N.A., Sabadosh P.A. Determinants of intellectual test performance under time pressure](#)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

Институт психологии Российской академии наук, Москва, Россия

[Сведения об авторах](#)

[Литература](#)

[Ссылка для цитирования](#)

Анализируются теоретические и эмпирические основания, позволяющие рассматривать ограничение времени при выполнении заданий теста интеллекта как компонент системы детерминант мыслительного процесса. На материале теста Равена при помощи окулографии и пупиллометрии показано, что ограничение времени, снижая результативность интеллектуальной деятельности, вызывает повышение прикладываемого умственного усилия и сокращает долю анализа условий задачи в процессе решения ($N = 31$). Продемонстрированы различия между группами, выделенными по уровню результативности. Наименее успешные испытуемые, развивая в процессе решения меньшее усилие, чем остальные, вероятно, меньше склонны его повышать при дефиците времени. Наиболее успешные отводят большую роль анализу условий задач и стараются не сокращать его даже при дефиците времени, затрачивая при этом больше времени на выполнение сложных заданий. Делается вывод о детерминации влияния временных ограничений на процесс решения текущими интеллектуальными возможностями и мотивацией субъекта.

Ключевые слова: интеллект, дефицит времени, Прогрессивные матрицы Равена, окулография, айттрекинг, пупиллометрия, мыслительный процесс, умственное усилие

Среди специалистов по психодиагностике распространено мнение о возможности оценки умственных способностей по скоростным характеристикам когнитивных процессов, в связи с этим иногда предлагается накладывать временные ограничения на выполнение тестов интеллекта. Однако в ряде исследований установлены специфика и неоднозначность влияния дефицита времени на мыслительную деятельность.

Интеллект и ограничение времени

Скоростной аспект интеллекта

Уже на начальных этапах разработки методов оценки интеллекта обсуждались проблемы его скоростных характеристик. Ф.Гальтон предлагал оценивать его с помощью измерения скорости реакции на простые сенсорные стимулы. Схожую точку зрения разделяют и ряд других ученых. По мнению Г.Айзенка, скорость выполнения простейших задач является «хорошим показателем

интеллекта» [Айзенк, 1995, с. 116].

Вопрос о возможности оценки «качества» интеллекта по его скоростным показателям носит дискуссионный характер. Одни авторы считают постулат «хороший интеллект – это быстрый интеллект» истинным, другие – мифом. В этой связи обсуждаются особенности когнитивных стилей, характеризующих индивидуальные различия в способах познания людьми окружающего их мира [Холодная, 2002]. Так, отмечается, что импульсивные люди склонны в ситуациях множественного выбора реагировать быстро, выдвигая при этом гипотезы без анализа возможных альтернатив. Для рефлексивных, напротив, характерен замедленный темп реагирования, они многократно проверяют и уточняют свои гипотезы и принимают окончательное решение на основе тщательного предварительного анализа альтернативных вариантов.

О возможных преимуществах «медленного интеллекта» размышляют не только ученые и педагоги, но и представители искусства. Английский поэт Р.Грейвз (Graves R.), сравнивая быстро думающего остроумца с собой – тугодумом, пишет: «Его подводит его быстрота, / Меня спасает моя медлительность. / Он заблуждается в своих познаниях, / Я познаю свои заблуждения» (Грейвз Р. Скрипка за пенни. Стихи. М.: Дет. лит., 1965. С. 52). Защищая школьников-«тугодумов», В.А.Сухомлинский призывает учителей не использовать «березовую лозину отметок», поскольку «невозможно ускорить течение медленной, но могучей реки». Он подчеркивает, что многие тугодумы наблюдательны и обладают повышенной внимательностью (Сухомлинский В.А. Сердце отдаю детям. Киев: Радянська школа, 1973). Среди них немало одаренных людей. А.А.Часовских, будучи директором Специализированного учебно-научного центра для одаренных старшеклассников при Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, на вопрос журналиста об эффективности олимпиад для выявления юных талантов ответил, что далеко не все могут быстро решать сложные задачи. В качестве примера он привел выдающегося математика А.Н.Колмогорова, подчеркнув, что для «науки больше сделали тугодумы».

Таким образом, обсуждаемая проблематика имеет не только научную, но и ярко выраженную практическую значимость для различных областей психологии. В *психодиагностике*, например, обсуждается вопрос о необходимости введения временных ограничений при тестировании. Согласно В.Н.Дружинину, все тесты интеллекта и креативности можно условно распределить по *шкале «свобода – регламентированность»*. Последнее означает фиксацию количества заданий; введение ограничений на время их выполнения, на число возможных ответов и т.п. Предполагается, что такие ограничения способствуют активизации интеллекта, который рассматривается как способность к адаптации в трудных условиях. Творчеству, напротив, нужна свобода, поэтому при диагностике креативности не следует вводить жесткие временные ограничения [Дружинин, 1999].

Большое внимание уделяется скоростным характеристикам мышления и в *детской психологии* [Кольцова, 2003; Мурашова, 2007]. В исследованиях М.М.Кольцовой было показано, что в условиях ограничения времени подвижные и медлительные дети по-разному справляются с выполнением заданий (например, складывание квадрата из четырех деталей). После введения этого ограничения подвижные дети ускорились, а их медлительные сверстники, напротив, существенно замедлились. При этом у них наблюдалось не только торможение двигательных реакций, но и замедление умственной деятельности. «Копушам», прежде, чем дать ответ, нужно «собраться с мыслями», «раскачаться». Они слишком часто оказываются в условиях дефицита времени, так как их личный темп отстает от нормативного.

Дефицит времени и другие детерминанты мыслительной деятельности

Эффективность мышления в условиях ограниченного времени – особая характеристика скоростного аспекта интеллекта, имеющая большое значение в *профессиональной деятельности*.

В исследовании Б.М.Теплова необходимость действовать в условиях жестко ограниченных ресурсов (в том числе временных) рассматривается как специфическое условие деятельности военачальника, отличающее практическое мышление от теоретического [Теплов, 1961]. Результаты этого исследования значимы и для других сфер профессиональной деятельности, да и в повседневной жизни люди все чаще вынуждены решать сложные проблемы в условиях дефицита времени.

Индивидуальные особенности

Влияние дефицита времени на интеллектуальную активность *неоднозначно*. Согласно Б.М.Теплову, это влияние опосредовано *индивидуально-психологическими особенностями человека* и может выражаться как в угнетении, так и в интенсификации умственной деятельности. Он приводит примеры известных полководцев, проявивших свой талант в условиях стресса реального сражения и не показывавших выдающегося ума в спокойной обстановке штабного планирования. В уже упомянутых исследованиях М.М.Кольцовой ограничение времени действовало на детей по-разному в зависимости от их индивидуального темпа.

Параметры задачи

Еще одну группу детерминант влияния ограничения времени на мышление составляют *особенности задачи*, стоящей перед субъектом. Д.Н.Завалишина экспериментально установила, что это влияние обусловлено *сложностью* и *типом* задачи. Эмпирическим материалом служили задания, связанные с комбинированием группы объектов на плоскости. Помимо основных, предлагались и вспомогательные задания на интуитивную оценку правильности предъявляемых вариантов решения аналогичных задач. В этих условиях фактор дефицита времени стимулировал выработку обобщенных, более эффективных способов решения. При этом на более сложных вспомогательных заданиях эффект усиливался. Если вместо заданий на интуитивную оценку в качестве вспомогательных предлагали задания, аналогичные тем, что входили в основную задачу (т.е. на логику), стимулирующий эффект дефицита времени не обнаруживался [Завалишина, 1985].

Умственное усилие и принятие задачи

Дефицит времени является важной детерминантой усилия, прикладываемого к решению умственной задачи: он вызывает повышенное напряжение, мобилизуя энергетические ресурсы индивида [Канеман, 2006]. С другой стороны, усилие тесно связано с *актом принятия задачи субъектом*. О.К.Тихомиров называет этот акт основным условием разворачивания процесса решения, отмечая при этом необходимость связывания задачи с мотивационной структурой, внешней или внутренней, ситуационной или диспозиционной.

По К.Левину, принятие субъектом того или иного задания означает возникновение намерения, напряженной системы (квазипотребности). В силу своей природы она в значительной мере определяется психологическим полем, то есть субъективно воспринимаемой текущей ситуацией. В зависимости от изменений этого поля принятие задачи может демонстрировать выраженную динамику в течение конкретного мыслительного процесса. Эта напряженная система разряжается по мере того, как человек осуществляет свое намерение, выполняя поставленное перед ним задание. Завершение этого процесса означает разрядку системы [Левин, 2001].

О.К.Тихомиров подчеркивал сложный характер акта принятия задания и объяснял это рядом причин. Среди них – полимотивированность деятельности, поэтому подобное принятие предполагает связывание задания не с одним, а с целой группой мотивов. В процессе решения исходная мотивация может «обрасти» дополнительными мотивами (как внутренними, так и внешними), кроме того, могут возникать и новые замыслы, отражающие творческий характер мыслительного процесса и способствующие его развитию, а не «затуханию» [Тихомиров, 1984].

Объективные характеристики процесса решения интеллектуальных задач

При проведении эмпирических исследований основное внимание часто уделяется анализу объективных результатов интеллектуальной деятельности, но не процессу их получения.

Б.М.Теплов остро критиковал тестологический подход к изучению интеллекта за формализм и невнимание к реально протекающей конкретной мыслительной деятельности [Теплов, 1941]. Такой подход тем более не позволяет понять специфику мышления в условиях дефицита времени, выявить соответствующие изменения, их причины, а также стоящие за ними психологические механизмы.

С другой стороны, классические методы изучения мыслительного процесса, такие как «рассуждение вслух», в ситуации дефицита времени оказываются малопригодными. В качестве одной из альтернатив тестологическому подходу Б.М.Теплов в своем исследовании практического мышления военачальника для выявления индивидуальных качественных особенностей интеллекта использовал *биографический метод*. Д.Н.Завалишина наблюдала за последовательностью действий по решению задачи во внешнем плане (рисование схемы расположения объектов). Новые возможности в данной области открываются с появлением аппаратуры, способной регистрировать невербальную активность субъекта. Ключевое место среди этих методов занимает окулография [Барабанчиков, Милад, 1994].

По мнению О.К.Тихомирова, при изучении мышления на микроуровне невозможно обойтись лишь вербальными отчетами испытуемых, которые далеко не всегда фиксируют в сознании все действия и операции мыслительной деятельности. Необходим методический арсенал, позволяющий изучать экстерниоризованные компоненты мышления человека, решающего задачу, условия которой представлены ему в наглядной форме [Тихомиров, 1969]. К числу таких компонентов относится *глазодвигательная активность*.

Связь мышления с глазодвигательной активностью, функции движения глаз

В.Н.Пушкин описывает глаз как «орган мышления», наделяя его функцией «обзора» условий задачи [Пушкин, 1965]. В.П.Зинченко установил, что в познавательном процессе движения глаз выполняют различные функции: ориентировки, поиска, установки в оптимальное положение, измерения, контроля, построения зрительного образа и опознавания. Многократно предъявляя испытуемым задачи с лабиринтом, он показал, что при повторных его прохождениях выбор ошибочных направлений уменьшается и зрительный поиск «привязывается» к некоторым отдельным элементам стимула [Зинченко, 1956; 1958].

Д.Н.Завалишина на материале игры «5» (упрощенной версии игры «15») выделила 3 основных этапа решения задач, описав особенности связи каждого из них с движениями глаз:

- ознакомление с ситуацией, ее анализ и постановка проблемы (движения глаз в значительной степени однозначно соответствуют характеру интеллектуальной деятельности);
- разработка вариантов решения (по движениям глаз можно составить лишь общее представление о ходе мышления);
- формирование и реализация окончательного плана решения (связь движений глаз с интеллектуальной активностью установить сложно) [Завалишина, 1965].

В более поздней работе М.Джаста и П.Карпентер также предпринята попытка установить связь между мыслительным процессом решающего задачу человека и его глазодвигательной активностью. Анализируя процесс переработки информации, авторы отмечают, что для «этих быстрых операций существует очень тесная связь между обрабатываемым символом и локусом, последовательностью и длительностью фиксаций глаз» [Just, Carpenter, 1976, p. 63]. С помощью записи движения глаз они изучали процесс решения испытуемыми невербальных задач, входящих в

Невербализованные компоненты мышления

Изучению этой проблематики особое внимание уделяется в смысловой теории мышления (СТМ), разрабатываемой в научной школе О.К.Тихомирова [Тихомиров и др., 1999; Бабаева и др., 2008]. По его словам, «преодоление представлений о мышлении как чисто внутреннем процессе, показ единства проблемы интериоризации и экстериоризации позволили подойти к анализу механизмов человеческого мышления с точки зрения изучения экстериоризированных форм его протекания. Естественно, что наибольшие методологические возможности в этом плане открываются при изучении не «вербального» мышления, а наглядно-действенного...» [Тихомиров, 1969, с. 119]. Эмпирическим материалом служила игра в шахматы. Объединение глазодвижительной методики с традиционным методом «рассуждения вслух» предоставило уникальную возможность для выявления и исследования взаимоотношения вербализованных и невербализованных компонентов поиска решения мыслительных задач.

Анализ вербальных отчетов испытуемых показал, что в процессе поиска решения они озвучивают лишь гипотезы, по отношению к которым уже произошла значительная работа в зрительном поле. С помощью регистрации движения глаз удалось также зафиксировать промежуточные решения, которые не приводили к успеху и не были вербально обозначены испытуемыми, и даже некоторые неосознаваемые аспекты мыслительной деятельности. Эти результаты позволили сделать вывод о большей информативности движений глаз по сравнению с вербальным отчетом. Применение окулографии предоставляет возможность для детальной и довольно точной реконструкции самого мыслительного процесса.

В работах Э.Д.Телегиной и О.К.Тихомирова отмечается, что жесткое *ограничение времени* провоцирует максимальное «свертывание» исследовательской деятельности субъекта. Согласно данным, полученным этими авторами с помощью методов окулографии на материале шахматной игры, в условиях дефицита времени среднее время фиксации у всех испытуемых стало меньше, чем при свободном временном режиме [Телегина, 1967; Тихомиров, 1984]. Сократилось также количество длительных фиксаций, а моторная активность глаза интенсифицировалась (увеличилось количество фиксаций и саккад в единицу времени). Хотя взаимодействия между элементами задачи устанавливаются активнее, редуцируется оценка этих взаимодействий, выделение главного, а также процесс выбора окончательного решения из «предрешений», их проверка, уточнение. Количество обследуемых элементов задачи (зона ориентировки) уменьшается, что свидетельствует о «свертывании» самого поиска решения.

Во многом аналогичные изменения происходят в режиме дефицита времени с процессами сопоставления элементов, проверки гипотез с помощью так называемых контрольных проигрываний. Формирование предвосхищения, или, другими словами, направление поиска для достижения предвосхищаемого успешного результата также сокращается, но в меньшей степени. В этих условиях фиксации на своих фигурах превосходят по времени и количеству фиксации на фигурах противника, что свидетельствует о снижении внимания к его действиям и сокращении соответствующих гипотез.

В более поздних исследованиях, выполненных также в рамках СТМ [Бабаева, Ротова, 2010, 2011] и проведенных с помощью регистрации глазодвижительной активности, вместо шахмат в качестве эмпирического материала использовались задания теста Равена. Полученные данные в основном согласуются с результатами, полученными Э.Д.Телегиной и О.К.Тихомировым. В условиях дефицита времени, по сравнению со свободным временным режимом, происходит сужение зоны ориентировки. Часть смысловых элементов задачи может игнорироваться; значительно сокращается количество выдвигаемых гипотез и альтернативных вариантов решения. У многих испытуемых количество контрольных проигрываний (соотносимых с проверкой правильности

решения и в свободном временном режиме обычно связанных со сложностью решаемой задачи) резко сокращается; меняется также соотношение временных затрат на решение задачи и его проверку.

Стратегии решения мыслительных задач

Применение методов окулографии открывает новые возможности исследований в этом направлении. Работы И.Шванк базируются на идеях математика Б.Л. ван дер Вардена (van der Waerden B.L.) о преобладающей роли образного мышления в научном познании по сравнению с мышлением, опирающимся на вербальное выражение математических понятий. В связи с этим И.Шванк предложила различать «функциональное» и «предикативное» мышление. В качестве эмпирического материала она первоначально использовала тест Равена. Анализ глазодвигательной активности позволил выявить основные стратегии решения тестовых задач и их подвиды. Оказалось, что в зависимости от типа мышления ориентация в задачах и их понимание происходят по-разному.

Для детального анализа мыслительных стратегий И.Шванк разработала QuaDiPF-тест, в котором задания различаются по уровню как функциональной, так и предикативной сложности. Вместо выбора из вариантов ответа испытуемого просили самого нарисовать решение и обосновать его правильность. Было показано, что траектория движения глаз хорошо соотносится со словесной аргументацией поиска решения, а выбор конкретной стратегии во многом обусловлен индивидуальными когнитивными предпочтениями испытуемого [Schwank, 2002].

По мнению ряда исследователей, результаты QuaDiPF-теста позволяют прогнозировать выбор одной из двух указанных стратегий и при решении других видов задач: программирования; объяснения терминов. Основные выводы подтверждаются и результатами кросс-культурных исследований. Отмечается, что указанный подход позволяет выявлять индивидуальные различия в когнитивном поведении людей. Обнаружены также ЭЭГ-корреляты для предикативного и функционального способа решения задач (см. [Schwank, 2002]).

Методы окулографии позволяют выявлять индивидуальные различия в выполнении заданий теста Равена. Эти различия выражаются в скорости решения задач (фундаментальной характеристике протекающего интеллектуального процесса) и в использовании различных стратегий [Vigneau et al., 2006]. Специфические различия между испытуемыми с высокими и низкими показателями успешности проявляются в особенностях процессов анализа условий задачи и ее решения. С помощью регрессионного анализа выявлен ряд показателей, характеризующих движение глаз и влияющих на успешность решения (количество переводов взгляда с условий задачи на варианты ответов, время до первого взгляда на эти варианты и т.п.). По мнению исследователей, эти результаты демонстрируют влияние используемых испытуемыми стратегий решения задач на показатели успешности выполнения теста.

Интенсивность усилий

Широкие возможности для изучения интереса, внимания, а также трудности задачи предоставляет пупиллометрия (см. [Laeng et al., 2012]).

По Д.Канеману, изменение диаметра зрачка – один из точных и надежных показателей динамики умственного усилия. Этот показатель отражает текущую степень напряженности, вовлеченности испытуемого в задачу, но вместе с тем большое усилие еще не обеспечивает правильность ее решения. Автор подчеркивает также, что состояние высокой активации может отражать не только усилия испытуемого, но и то, что с ним происходит, стресс, которому он подвергается. Ресурсная модель внимания, центральную роль в которой играет регуляция уровня умственных усилий и распределения количественно ограниченного умственного ресурса по разным текущим задачам,

была подтверждена с помощью этого показателя, в том числе и на материале арифметических заданий [Канеман, 2006].

Таким образом, методы окулографии и пупиллометрии не только существенно обогатили методический инструментарий изучения мышления, но и открывают новые перспективы для диагностики интеллектуального развития. Регистрация глазодвигательной активности позволяет выявлять и анализировать важнейшие аспекты самого процесса решения мыслительных задач (анализ условий, выдвижения гипотез, контроль правильности решения и др.). Это дает возможность выявить причины допущенных при выполнении тестовых заданий ошибок, оценить роль индивидуальных различий и т.п.

Гипотезы исследования

В ряде рассмотренных выше исследований выявлено влияние дефицита времени на различные аспекты интеллектуальной активности. С другой стороны, установлен ряд факторов, опосредующих это влияние. Наше общее предположение состоит в том, что ограничение времени следует рассматривать как компонент в *системе детерминант* мыслительного процесса.

Основной *внешней* детерминантой в нашем исследовании наряду с *ограничением времени* выступает *сложность задачи*. Ключевые *внутренние* детерминанты – мотивированность субъекта, выражающаяся в *степени принятия* им задачи, и его текущие интеллектуальные возможности. В отличие от внешних детерминант, они могут определяться эмпирически лишь опосредованно, по объективным характеристикам отдельного процесса решения: его структуре, длительности, интенсивности и результату.

Цель исследования: выявить характер и взаимосвязи влияния дефицита времени, сложности решаемой задачи, интеллектуальных возможностей субъекта и его мотивации на процесс мышления.

Гипотезы. Общее ограничение времени влияет на объективные характеристики процессов выполнения отдельных заданий теста интеллекта: структуру, интенсивность, продолжительность и результативность. Характер этого влияния, в свою очередь, детерминирован сложностью решаемой задачи, интеллектуальными возможностями субъекта и принятием им задачи.

Методы

Участники

Студенты московских вузов гуманитарных и технических специальностей 18–26 лет, 16 девушек, 15 юношей, всего 31 человек.

Процедура

Все задания теста «Классические стандартные прогрессивные матрицы» [Равен, 2007] были разделены на 2 части: сначала предъявлялись нечетные задания в свободном временном режиме, затем – четные в режиме ограниченного времени (испытуемым предлагалось решить все четные задания в течение 5 минут и несколько раз напоминалось о необходимости решать их быстрее). В процессе решения задач в обоих временных режимах производилась регистрация движений глаз и диаметра зрачка с помощью установки SMI iViewX v.1.03.03.

Анализируемые показатели

За основание разделения задач по уровню сложности был принят конструктивный принцип прогрессивности матриц Равена: пять серий теста различаются заложенными в них логическими закономерностями, которые усложняются от одной серии к другой; при этом каждая серия содержит 12 заданий, также расположенных в порядке возрастания сложности. Все задания теста были разделены нами по сложности согласно их расположению в серии, т.е. задания под номерами 1–4 каждой серии определялись как простые, 5–8 – как средней сложности, и 9–12 – как сложные. Таким образом, в обоих режимах каждый уровень сложности включал логические правила всех серий.

Результативность интеллектуальной деятельности определялась по показателю правильности выбранного варианта ответа. На основании распределения индивидуальной результативности были выделены три группы испытуемых по количеству правильных ответов в свободном временном режиме: «успешные» (22,6%), «средние» (54,8%) и «наименее успешные» (22,6%).

Для оценки *интенсивности* умственного усилия, прилагаемого к решению задачи, использовался параметр расширения зрачка. За соответствующий показатель принималось среднее увеличение диаметра зрачка (в процентах) во время решения относительно его размера в состоянии покоя. Тем самым нивелировались индивидуальные различия в размере зрачка, не связанные с прилагаемым усилием.

В качестве показателя *продолжительности* процесса решения принимался период времени с момента предъявления задания до перехода испытуемого к следующему заданию (время решения).

Для сравнения *структуры* мыслительных процессов безотносительно к сложности задания и индивидуальному темпу использовался показатель удельного веса анализа условий в процессе решения задачи. Он рассчитывался как доля времени фиксаций взора на матрице во всем времени решения.

Для обработки данных применялись дисперсионный анализ (критерий F), непараметрические критерии U Манна–Уитни и H Краскала–Уоллеса. Данные обрабатывались с помощью статистического пакета Statistica 6.0.

Результаты

В целом все три группы испытуемых снижали количество правильных ответов по мере усложнения заданий ($F = 120,84$; $p < 0,001$), а также при переходе в режим ограничения времени ($F = 62,56$; $p < 0,001$). При этом выявлено взаимодействие двух этих факторов – временного режима и уровня сложности заданий: в режиме ограничения времени число правильных ответов снижалось сильнее на более сложных заданиях ($F = 3,66$; $p < 0,05$). Взаимодействия факторов временного режима и результативности не обнаружено: при переходе из одного режима в другой различия между группами по показателю успешности статистически не изменились (рис. 1).

Таким образом, общее ограничение времени сильнее сказывается на успешности мыслительной деятельности при решении сложных задач. Вместе с тем индивидуальный уровень успешности мышления при неограниченном времени решения не определяет величину сдвига результативности при введении ограничения времени.

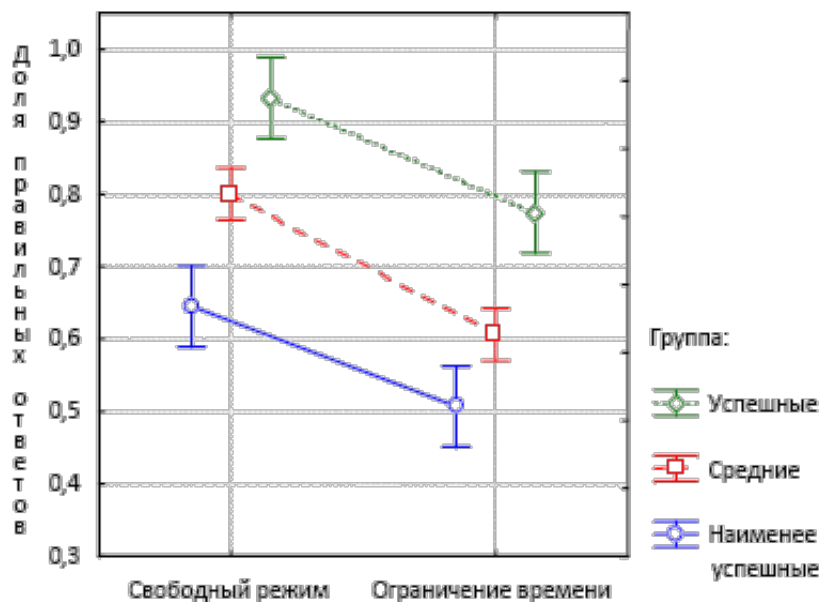


Рис. 1. Успешность решения задач у групп испытуемых в двух временных режимах.

В обоих режимах время решения росло в зависимости от сложности задачи ($H = 138,7$; $p < 0,001$). В режиме ограничения времени проявились различия между группами: время решения сложных задач у «успешных» испытуемых оказалось в целом значимо больше, чем у «средних» и «наименее успешных» ($U = 4563,5$; $p < 0,01$ и $U = 1618$; $p < 0,001$ соответственно. Непараметрические критерии применялись ввиду сильной асимметрии распределений переменной и неоднородности дисперсий).

Таким образом, испытуемые, наиболее успешно работавшие вне временных ограничений, в меньшей мере склонны сокращать мыслительный процесс при решении сложных задач в условиях ограничения времени.

В обоих временных режимах доля фиксаций взора на матрице в общем времени решения увеличивалась в зависимости от сложности задания ($F = 3,53$; $p < 0,05$). Доля фиксаций на матрице различалась также у испытуемых с разным уровнем успешности: у «успешных» она оказалась наибольшей в обоих режимах ($F = 78,44$; $p < 0,001$). В условиях ограничения времени доля фиксаций на матрице снижалась ($F = 28,03$; $p < 0,001$), при этом выявлено взаимодействие фактора временного режима с уровнем успешности: данное снижение было сильнее в группе «успешных» испытуемых и слабее – у «средних» ($F = 4,57$; $p < 0,05$) (рис. 2).

Таким образом, роль анализа условий в процессе решения растет с повышением сложности задачи. В обоих режимах наиболее масштабно этот анализ происходит у «успешных» испытуемых, несмотря на то что при ограничении времени он наиболее резко сокращается именно в данной группе.

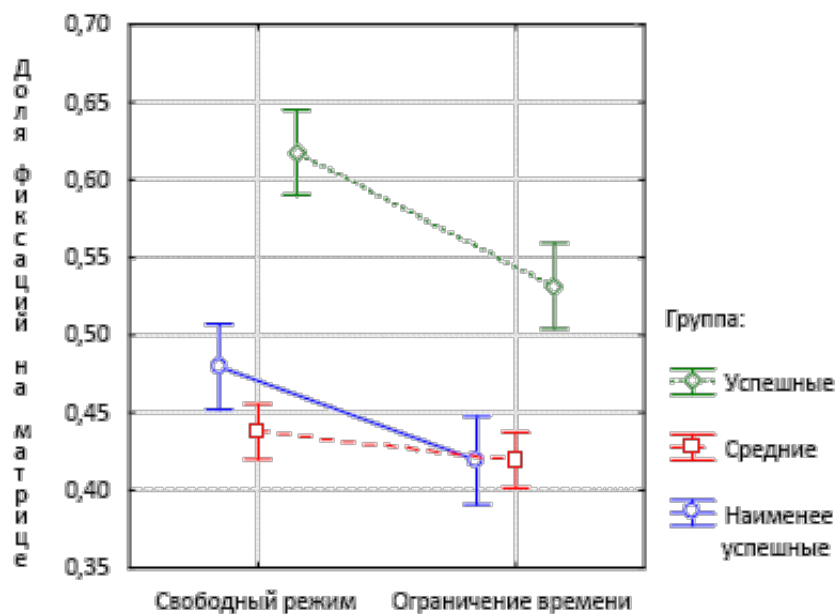


Рис. 2. Доля времени фиксаций взгляда на матрице задачи в двух временных режимах.

Между группами обнаружены значимые различия в расширении зрачка: у «наименее успешных» оно составляло в среднем по двум режимам около 16%, что меньше аналогичного показателя остальных групп, у «успешных» превышавшего 19% ($F = 25,03$; $p < 0,001$). При решении заданий в режиме ограничения времени расширение зрачка было в среднем по всей выборке не намного, но значительно больше, чем в свободном режиме (19% и 17% соответственно, $F = 19,80$; $p < 0,001$). Взаимодействие факторов временного режима и результативности, выражавшееся в меньшей реакции на ограничение времени у «наименее успешных», проявлялось лишь на уровне слабой тенденции ($F = 2,54$; $p < 0,08$) (рис. 3).

Таким образом, субъект отвечает на ограничение времени дополнительным умственным усилием (напряжением). При решении задач в обоих режимах «наименее успешные» испытуемые в среднем прикладывают меньше умственных усилий, чем остальные, а в условиях ограничения времени, возможно, меньше мобилизуют дополнительные усилия.

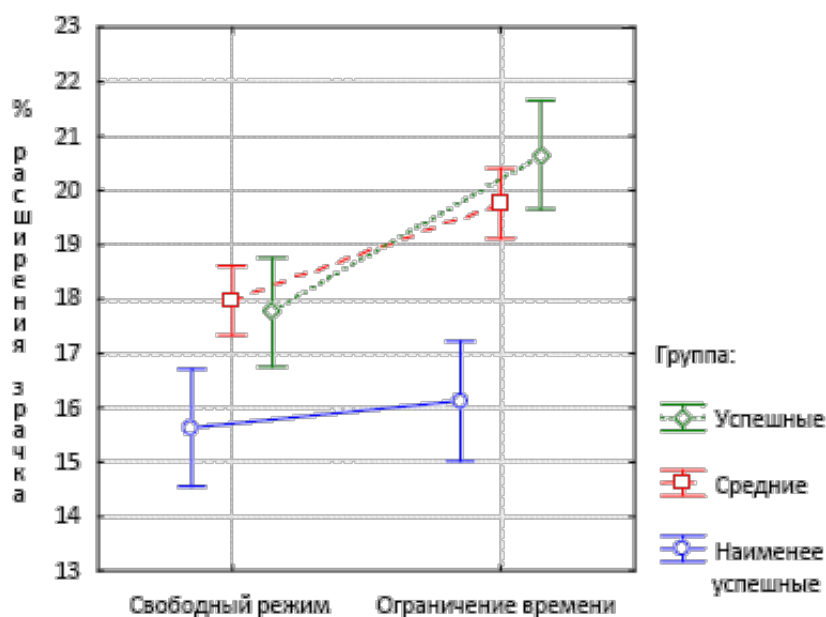


Рис. 3. Средний показатель расширения зрачка при решении задач в двух временных режимах.

Обсуждение

Полученные результаты прежде всего свидетельствуют о влиянии на процесс решения внешнего условия – сложности задания. Данное влияние проявляется не только в длительности и успешности процесса решения, но и в его структуре, о чем свидетельствует разница в удельном весе анализа условий для простых и сложных задач.

Согласно полученным результатам, ограничение времени влияет на успешность процесса решения аналогично усложнению задачи. Вместе с тем влияние этого ограничения на мыслительный процесс оказывается противоположным: если усложнение задачи вызывает его удлинение и повышение удельного веса анализа ее условий, то при спешке удельный вес анализа условий снижается наряду с требуемым инструкцией сокращением общего времени решения.

Позволяют ли выявленные особенности характеристик процесса мышления судить о его внутренних детерминантах? Наиболее содержательными показателями с точки зрения такой интерпретации нам представляются прикладываемое усилие и удельный вес анализа условий задачи. Индивидуальные различия в усилии при решении одинаковых задач могут быть следствием разницы в степени принятия задачи (мотивационный фактор) либо в функциональном состоянии (например, стресс, утомление).

В относительной длительности анализа условий задачи проявляется способ, которым она решается. Этот способ, в свою очередь, может быть связан и с интеллектуальными возможностями субъекта, и с мотивированностью. Так, если человеку не удастся обнаружить в условиях задачи закономерность, определяющую правильный ответ, он может перейти к интуитивному выбору между вариантами ответа. Встречаются также испытуемые, вообще склонные анализировать не условия, а варианты ответа. Субъект же, слабо мотивированный успешно справиться с задачей, будет искать способ решения, требующий наименьших затрат сил и времени. В таком случае он, вероятно, откажется от полноценного анализа условий задачи как наиболее трудоемкого компонента процесса решения.

Поскольку между группами нет значимых различий во времени решения в свободном режиме, о соотношении затраченного умственного труда в группах мы можем судить по прикладываемому усилию. Судя по нему, при схожей доле анализа условий в процессе решения «наименее успешные» испытуемые расходовали меньше сил, чем «средние», что свидетельствует о меньшей мотивированности «наименее успешных» либо их усталости как возможных причинах сокращения такого анализа. В отличие от них «средние» испытуемые прикладывали столько же усилий, сколько «успешные», однако тратили меньшую часть времени на анализ условий, что мы рассматриваем как проявление специфики их интеллектуальных возможностей, не всегда отвечающих решаемой задаче.

Ограничение времени, как уже отмечалось, также является внешней детерминантой процесса мышления. Степень ее влияния на успешность решения задач оказалась практически не связанной с индивидуальным уровнем этой успешности: в среднем испытуемые всех групп при спешке снижают результативность примерно в одинаковой степени.

Вместе с тем влияние ограничения времени на сам мыслительный процесс оказывается опосредованным внутренними детерминантами. Так, в отличие от других групп наименее успешные субъекты «поспешают не торопясь», т.е. в условиях ограничения времени практически не повышают уровня прикладываемых усилий. На наш взгляд, в этом прослеживается влияние особенностей мотивации данной группы. Формально выполняя требования инструкции сократить время решения, эти испытуемые не были мотивированы тратить силы на анализ задачи и чаще прибегали к стратегии угадывания либо случайным образом выбирали ответ из предлагаемых вариантов.

Хотя наиболее успешные испытуемые при спешке сокращают удельный вес анализа условий задач сильнее остальных, его доля в этой группе продолжает оставаться самой высокой, а рост умственных усилий оказывается наибольшим. Указанные особенности свидетельствуют, прежде всего, об их высоких интеллектуальных возможностях, которые они при необходимости мобилизуют.

Эти испытуемые также меньше остальных при спешке склонны жертвовать длительностью процесса решения сложных задач, в чем проявляется качественное отличие их мотивации: ориентация в большей степени на правильное решение каждой задачи, чем соблюдение формального требования ограничения времени, несмотря на риск не успеть пройти все тестовые задания. Вероятно, в данной группе больше представлена так называемая внутренняя мотивация, непосредственно связанная с самим процессом решения, вовлеченностью в него.

Выводы

Ограничение времени может рассматриваться в качестве компонента, входящего в систему детерминант мыслительного процесса. Его влияние на процесс решения отличается от влияния сложности задачи и опосредуется текущими интеллектуальными возможностями субъекта и его мотивированностью.

Формальное сходство влияния ограничения времени на результативность интеллектуальной деятельности субъектов в действительности оказывается следствием разных изменений в их мыслительном процессе, обусловленных интеллектуальными особенностями субъекта и его мотивацией.

Учитывая это, диагностику интеллекта следует основывать на анализе объективных характеристик самого процесса решения мыслительных задач, а не только его результатов. Современные окулографические методы предоставляют технические возможности для этого.

Литература

Айзенк Г.Ю. [Eysenck H.J.] Интеллект: новый взгляд. Вопросы психологии, 1995, No. 1, 111–131.

Бабаева Ю.Д., Березанская Н.Б., Васильев И.А., Войскунский А.Е., Корнилова Т.В. Смысловая теория мышления. Вестник московского университета. Сер. 14, Психология, 2008, No. 2, 26–58.

Бабаева Ю.Д., Ротова Н.А. Индивидуально-личностные детерминанты интеллектуальной деятельности при решении задач в условиях дефицита времени. В кн.: Психология интеллекта и творчества: Традиции и инновации: материалы научной конференции, посвященной памяти Я.А.Пономарева и В.Н.Дружинина, ИП РАН, 7–8 октября 2010 г., Москва. М.: ИП РАН, 2010. С. 113–122.

Бабаева Ю.Д., Ротова Н.А. Влияние условий ограничения времени на диагностику интеллектуальной одаренности с помощью теста Равена. В кн.: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Обдаровані діти – інтелектуальний потенціал держави» 21–25 вересня 2011 р., Алушта, АР Крим. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2011, Ч. 1, с. 165–172.

Барабанчиков В.А., Милад М.М. Методы окулографии в исследовании познавательных процессов и деятельности. М.: ИП РАН, 1994.

Дружинин В.Н. Психология общих способностей. СПб.: Питер, 1999.

Завалишина Д.Н. К проблеме формирования стратегии при решении дискретных оперативных задач. Вопросы психологии, 1965, No. 5, 71–81.

Завалишина Д.Н. Психологический анализ оперативного мышления. М.: Наука, 1985.

Зинченко В.П. Некоторые особенности ориентировочных движений руки и глаза и их роль в формировании двигательных навыков. Вопросы психологии, 1956, No. 6, 50–64.

Зинченко В.П. Движения глаз и формирование зрительного образа. Вопросы психологии, 1958, No. 5, 63–76.

Канеман Д. [Kahneman D.] Внимание и усилие. М.: Смысл, 2006. Пер. изд.: Kahneman D. Attention and effort. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1973.

Кольцова М.М. Медлительные дети. СПб.: Речь, 2003.

Левин К. [Lewin K.] Намерение, воля и потребность. В кн.: Динамическая психология: избранные труды. М.: Смысл, 2001. С. 94–164. Пер. изд.: Lewin K. Vorsatz, Wille und Bedürfnis. Berlin: Verlag von Julius Springer, 1926.

Мурашова Е.В. Дети-«тюфяки» и дети-«катастрофы». Гиподинамический и гипердинамический синдром. Екатеринбург: У-Фактория, 2007.

Пушкин В.Н. Оперативное мышление в больших системах. М.: Энергия, 1965.

Равен Дж.К. [Raven J.C.] Стандартные прогрессивные матрицы: серии А, В, С, D и Е. М.: Когито-Центр, 2007.

Телегина Э.Д. Психологический анализ эвристик человека: автореф. дис. ... канд. психол. наук. Моск. гос. университет, М., 1967.

Теплов Б.М. Способности и одаренность. В кн.: Ученые записки Государственного научно-исследовательского института психологии. М., 1941, Т. 2, с. 3–56.

Теплов Б.М. Ум полководца. В кн.: Проблемы индивидуальных различий. М., 1961.

Тихомиров О.К. Структура мыслительной деятельности человека. М.: Моск. гос. университет, 1969.

Тихомиров О.К. Психология мышления: Учебное пособие. М.: Моск. гос. университет, 1984.

Тихомиров О.К., Бабаева Ю.Д., Березанская Н.Б., Васильев И.А., Войскунский А.Е. Развитие деятельностного подхода в психологии мышления. В кн.: Традиции и перспективы деятельностного подхода в психологии: школа А.Н.Леонтьева. М.: Смысл, 1999. С. 191–234.

Холодная М.А. Когнитивные стили: о природе индивидуального ума. М.: Пер Сэ, 2002.

Carpenter P., Just M., Shell P. What one intelligence test measures: A theoretical account of the processing in the Raven Progressive Matrices Test. Psychological Review, 1990, 97(3), 404–431.

Just M.A., Carpenter P.A. Eye fixations and cognitive processes. Cognitive Psychology, 1976, 8(4), 441–

Laeng B., Sirois S., Gredebäck G. Pupillometry: A window to the preconscious? Perspectives on Psychological Science, 2012, 7(1), 18–27. doi:10.1177/1745691611427305

Schwank I. Analysis of eye-movements during functional versus predicative problem solving. In: J. Novotna (Ed.), European Research in Mathematics Education II. Selected papers from the 2nd Conference of the European Society for Research in Mathematics Education. Prague: Charles University, 2002. pp. 489–498.

Vigneau F., Caissie A.F., Bors D.A. Eye-movement analysis demonstrates strategic influences on intelligence. Intelligence, 2006, 34(3), 261–272.

Поступила в редакцию 2 июля 2012 г. Дата публикации: 20 октября 2012 г.

Сведения об авторах

Бабаева Юлия Давидовна. Кандидат психологических наук, доцент, старший научный сотрудник, лаборатория психологии труда, факультет психологии, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, ул. Моховая, д. 11, стр. 9, 125009 Москва, Россия.

E-mail: julybabaeva@gmail.com

Ротова Наталья Александровна. Психолог-специалист, соискатель ученой степени кандидата психологических наук, кафедра общей психологии, факультет психологии, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, ул. Моховая, д. 11, стр. 9, 125009 Москва, Россия.

E-mail: narotova@gmail.com

Сабадош Павел Александрович. Кандидат психологических наук, научный сотрудник, лаборатория психологии способностей и ментальных ресурсов им. В.Н.Дружинина, Институт психологии Российской академии наук, ул. Ярославская, д. 13, 129366 Москва, Россия.

E-mail: psabadosh@gmail.com

Ссылка для цитирования

Стиль psystudy.ru

Бабаева Ю.Д., Ротова Н.А., Сабадош П.А. Детерминанты выполнения теста интеллекта в условиях ограничения времени. Психологические исследования, 2012, 5(25), 4. <http://psystudy.ru>

ГОСТ 2008

Бабаева Ю.Д., Ротова Н.А., Сабадош П.А. Детерминанты выполнения теста интеллекта в условиях ограничения времени // Психологические исследования. 2012. Т. 5, № 25. С. 4. URL: <http://psystudy.ru> (дата обращения: чч.мм.гггг).

[Описание соответствует ГОСТ Р 7.0.5-2008 "Библиографическая ссылка". Дата обращения в формате "число-месяц-год = чч.мм.гггг" – дата, когда читатель обращался к документу и он был доступен.]

[К началу страницы >>](#)