

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА РЕШЕНИЯ ЛАТЕНТНОЙ ЗАДАЧИ КАК ОТРАЖЕНИЕ КОГНИТИВНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ

Давыдова Е.Ю.¹, Давыдов Д.В.¹, Мамохина У.А.¹, Сорокин А.Б.¹

¹НОЦ Нейробиологической диагностики наследственных психических заболеваний детей и подростков ГБОУ ВПО МГППУ, Москва, Шелепихинская наб., 2а, el-davydova@mail.ru

С помощью инновационной компьютерной методики оценивались измеряемые характеристики элементарной деятельности в ситуации свободного выбора. Было показано, что время и точность реакции, последовательность действий и спонтанные высказывания испытуемых связаны с психологическими и психофизиологическими характеристиками, тестируемыми стандартными методами. Значения ВСП (времени свободной реакции) ожидаемо коррелируют с динамическими показателями, полученными методами (проба Аннет, теппинг-тест, тест Шульта). Исследованные характеристики, коррелирующие с показателями перфекционизма позволяют оценить мотивационный компонент деятельности. Также выявлены значимые корреляции характеристик элементарной деятельности с показателями памяти, отдельными субшкалами теста Векслера, оценками агрессии, тревожности, тактики поведения в конфликтной ситуации. Комплексная оценка характеристик деятельности позволяет оценить влияние различных психологических факторов на конечный результат, что необходимо как для диагностики трудностей обучения, так и для реализации индивидуального подхода к оптимизации обучения.

Ключевые слова: время реакции, внутренняя мотивация, когнитивная деятельность, индивидуальная интерпретация

PSYCHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF LATENT TASK SOLVING REFLECT INDIVIDUAL COGNITIVE AND PSYCHOLOGICAL FEATURES

Davydova E.Y., Davydov D.V., Mamokhina U.A., Sorokin A.B.

Scientific-educational center "Neurobiological diagnosis of hereditary mental illnesses of children and adolescents", el-davydova@mail.ru

The new computer-based test assesses the measurable features of basic mental activity in the setting of free response. The response time and accuracy, the consequence of reaction and spontaneous utterances were shown to correlate with psychological and psychophysiological features as measured with standard methods. The free response time as anticipated correlated with dynamic values obtained with the Annett pegboard task, tapping test, and Schulte tables task. The features, which correlate with perfectionism, make assessment of motivation possible. Moreover, significant correlations were revealed between basic features with memory characteristics, independent subscales of Wechsler intelligence scales, aggression, anxiety, and behavioral strategies in conflicts. The complex assessment of activity features allows to evaluate the contribution of different psychological factors to the result. This can be used for diagnosis of leaning disabilities and individualization of teaching efforts.

Keywords: reaction time, intrinsic motivation, cognition, individual interpretation.

Индивидуальные особенности когнитивной деятельности обусловлены множеством факторов, отражающих не только дискриминативные способности мозга, но и эмоционально-личностные характеристики человека. К настоящему моменту накоплено значительное количество данных о связи времени реакций человека с показателями тестов интеллекта [6]. Значительное внимание уделяется изучению ориентировочной реакции, особенности которой, как было показано еще Бернштейном [7], подвержены многочисленным когнитивным и мотивационным эффектам и связаны с характеристиками темперамента и личности [4]. Феномен мотивации в свою очередь близок вниманию, являющемуся, по

мнению Величковского [1], координационной структурой процессов оперативного достижения цели.

В то же время регистрация индивидуально типологических и мотивационных влияний при выполнении когнитивных задач весьма затруднена из-за сложности учета таких переменных, как личная актуальность и индивидуальная интерпретация. Вместе с тем, общепринятая система психологического тестирования ориентируется преимущественно на результат выполнения заданий, оставляя без внимания и учета индивидуальные особенности самого процесса решения.

Одним из возможных путей преодоления этих трудностей, может служить метод изучения характеристик элементарной деятельности в ситуации свободного выбора. Методики организации проблемного пространства успешно используются при изучении рассудочной деятельности животных и позволяют судить о принципиальных возможностях выполнения той или иной задачи, а также выявлять индивидуальные типы познавательной активности [5]. Однако в процессе изучения когнитивной деятельности человека возникает трудность учета многочисленных влияний на результаты предшествующего опыта испытуемых. Поиск универсальных задач, так называемых «culture free», ведется в разных направлениях, но большинство разработок используют преимущества компьютерного тестирования с очень простой или отсутствующей инструкцией и минимальной необходимостью вербальной реакции. Дополнительным преимуществом подобных задач является возможность их применения с некооперативными или ограниченными в возможности моторной и речевой реакции испытуемыми [8]. Разработанная авторами методика во многом удовлетворяет вышеизложенным требованиям и дает возможность сопоставлять результаты испытуемых разного возраста, уровня развития и образования.

Цель исследования

Основная цель настоящего исследования апробация новой методики измерения временных характеристик элементарной деятельности в ситуации свободного выбора.

Методологические принципы: 1. Объектом исследования являются измеряемые характеристики процесса восприятия, интерпретации и решения простейшей когнитивной задачи. 2. Задача является латентной – цель не задается извне, а формируется самим испытуемым в процессе деятельности. 3. Алгоритм подбора параметров предъявления стимулов учитывает индивидуальные темповые характеристики деятельности испытуемого.

Материал и методы исследования

Оригинальная компьютерная методика состоит из 4-х серий, в ходе которых испытуемый действует самостоятельно. Во всех сериях фиксируется время, точность и последовательность всех реакций.

Первая серия. Испытуемому предъявляется кружок на экране сенсорного монитора и предлагается нажать на него, после нажатия кружок исчезает и появляется в другом месте экрана. Время предъявления стимула не ограничивалось. Измеряемые параметры: точность нажатий (количество промахов) – КП1 и время свободной реакции ВСР.

Вторая серия. Изменялся цвет стимула, время предъявления ограничивалось и постепенно уменьшалось. Измеряемые параметры: время реакции на новый стимул ВН, время реакции – ВР, максимальное ускорение – $\max Y$ (в % относительно среднего ВР).

Третья, дифференцировочная, серия – в случайной последовательности предъявлялись кружочки двух цветов, исчезающий при нажатии (как в серии 1) и «блокированный», при нажатии на который подавался звуковой сигнал. Время предъявления заблокированного стимула определялось алгоритмически по результатам первой серии. Измеряемые параметры: точность (КП3), количество повторных нажатий (КПН), время реакции (ВР3).

Четвертая серия. Последовательно предъявляли три матрицы со стимулами двух и четырех цветов, при нажатии исчезали только кружки основного цвета. Измеряемые параметры: точность (КП4), время реакции (ВР4), количество нажатий на заблокированные стимулы (КБН).

Индивидуальные интерпретации задачи

В ходе наблюдения за испытуемыми были выявлены различные варианты восприятия и интерпретации предлагаемых задач «событий».

При смене цвета стимула (серия 2) испытуемые либо констатировали изменения («Теперь другие пошли...») либо обращались к экспериментатору с вопросами («Надо ли нажимать на кружки другого цвета?»), что в большинстве случаев сопровождалась увеличением времени первой реакции. В ряде случаев наблюдалось игнорирование изменений или отсроченная констатация. Эти реакции могут отражать как уровень внимания, так и уверенность в своих действиях.

Уменьшение времени предъявления стимула также вызывало различную реакцию: от пассивной констатации («Они убегают...») до активного взаимодействия («Надо догонять!»). Подобные варианты интерпретации могут отражать характеристики темперамента, познавательной активности и внутренней мотивации.

Звуковой сигнал при нажатии на заблокированный стимул (серия 3) также воспринимался испытуемыми по-разному («Сбой программы, запрет нажатия, необходимость повторных нажатий» и др.), чему соответствовали дальнейшие действия. Одни испытуемые ставили перед собой задачу найти способ убрать стимулы и были уверены, что решили ее. Другие, убедившись в том, заблокированные стимулы исчезают сами, больше не нажимали на них.

Описанные варианты могут быть связаны с типологическими особенностями мышления и познавательной активности.

Последовательность нажатий на кружки при предъявлении матриц испытуемому свидетельствует о восприятии латентной задачи и экстраполяции полученных выводов на новую ситуацию. Так, испытуемые, пришедшие к выводу о том, что при нажатии исчезают только стимулы определенного цвета, выбирали в матрицах преимущественно соответствующие кружки. В ряде случаев обучение происходило непосредственно при работе с матрицами, что отражалось в снижении числа нажатий на заблокированные стимулы. Также описаны варианты «механического» выполнения первоначальной инструкции – все стимулы нажимались последовательно без учета результата.

Для проверки гипотез о связи показателей решения латентной задачи с когнитивными и психологическими характеристиками личности было проведено комплексное тестирование испытуемых и проведен корреляционный анализ полученных результатов.

В нем участвовало 62 испытуемых в возрасте от 19 до 35 лет.

Результаты и обсуждение

Результаты корреляционного анализа полученных данных свидетельствуют о связи показателей решения латентной задачи с различными личностными характеристиками, что подтверждает гипотезу о мотивационной вариативности фиксируемых действий испытуемых. Показатель скорости свободной реакции (ВСР) можно рассматривать как индивидуальную темповую характеристику деятельности. Значения ВСР ожидаемо коррелируют с динамическими показателями, полученными традиционными методами (проба Аннет, теппинг-тест, эффективность работы по тесту Шульта), что свидетельствует о наличии индивидуального оптимума темповых характеристик деятельности, который необходимо учитывать при сравнении результатов любых задач, где измеряется время реакции или действия. Успешность выполнения когнитивных и мнестических задач также связана с темповыми характеристиками деятельности, что в подтверждает выявление отрицательной корреляции ВСР с результатами тестирования слухоречевой памяти и оценками по субтесту «складывание фигур» (тесту Векслера). Можно предположить, что ВСР в некоторой степени отражает скорость процессов обработки информации различных модальностей, что может быть использовано для повышения эффективности процесса обучения.

В то же время уместно предположить, что скорость свободной реакции определяется не только базовыми психофизиологическими особенностями организма но и уровнем мотивации. В рамках парадигмы нашего исследования речь идет о внутренней мотивации, т.к. скорость выполнения заданий определяется только самим испытуемым. Наличие

мотивационного компонента подтверждает связь ВСП с суммарным показателем перфекционизма (по тесту Гаранян). Высокий уровень перфекционизма отражается также и на интерпретации задачи, что выражается в стремлении «догнать» стимул и соответствует высоким значениям показателя «максимальное ускорение (Умах)». Влияние установок на зрительное опознание и их связь с контекстом когнитивной деятельности хорошо изучена (Костандов), представленная методика дает возможность оценить влияние на измеряемые параметры деятельности внутренних установок. При этом такие характерологические особенности личности как уровень тревожности и специфика поведения в конфликтных ситуациях также коррелируют с со значениями показателя «максимальное ускорение». Оценка реакции испытуемого на динамическое препятствие, предусмотренное задачей, позволяет оценить особенности индивидуального восприятия и интерпретации

В то же время средние значения этих корреляций свидетельствует о том, что уменьшение времени реакции при выполнении тех же действий «на скорость» является индивидуальной характеристикой и может отражать не только особенности нервной системы, но и уровень мотивации. Сущностная доминанта стремления к более быстрому выполнению задания так же может быть различной, и ее конкретизация возможна только при учете индивидуальной интерпретации задачи. Так, в предлагаемой задаче внутреннее стремление к достижению успеха (перфекционизм) наиболее ярко проявляется на этапе ускоренного предъявления стимулов, тогда как такая характерологическая особенность, как приспособление отражается в стремлении выполнить действие, не анализируя результат, что выражается в многократном нажатии на исчезающие стимулы.

Показатель временной задержки при смене цвета стимула, по-видимому, отражает баланс ориентировочной и оборонительной реакций, что подтверждает его связь с уровнем косвенной агрессии. Когнитивный эффект преобладания оборонительной реакции выражается в трудностях дифференциации близких понятий, сужении семантических полей, что ухудшает выполнение словарного субтеста (по Векслеру).

Заключение

Анализ представленных результатов позволяет сделать следующие выводы:

1. Комплексная оценка характеристик деятельности позволяет оценить вклад различных психологических факторов в конечный результат.
2. Временные характеристики выполнения заданий определяются не только психофизиологическими особенностями, но и уровнем внутренней мотивации.
3. Индивидуальная интерпретация латентной задачи отражает психологические особенности личности.

Расширение представлений о том, как психологические и когнитивные особенности личности отражаются на различных характеристиках элементарной деятельности необходимо для поиска новых путей оптимизации обучения и адресной коррекции. Дальнейшие исследования в этом направлении позволят создать комплексные критерии дифференциации мотивационных, личностных и психофизиологических эффектов в познавательной деятельности.

Корреляции характеристик элементарной деятельности с результатами комплексного тестирования. Учитывались только значимые корреляции не ниже 0,35.

↑ Доска Аннет ↓ Количество ударов в минуту (по теппинг-тесту) ↑ Эффективность работы и выработываемость (по тесту Шульта)	↑ Среднее время реакции	↓ Показатели слухоречевой памяти ↓ Оценка по субтесту «складывание фигур» (тест Векслера) ↓ Перфекционизм (суммарный показатель по тесту Н.Г. Гаранян) тревога
	↑ Временная задержка	↑ Показатель косвенной агрессии (по тесту Томаса) ↓ Оценка по субтесту «Словарный» (тест Векслера)
↑ Коэффициент силы нервной системы (по теппинг-тесту)	↑ Максимальное ускорение	↑ Перфекционизм (суммарный показатель по тесту Н.Г. Гаранян) ↑ тревога ↓ негативизм
↓ Результат пробы «субъективная минута»	↑ Количество промахов	↓ Показатель тормозимости слухоречевой памяти
↑ Количество промахов	↑ Количество повторных нажатий	↑ Приспособление (по тесту Томаса) ↓ Соперничество (по тесту Томаса) ↓ Индекс агрессии (по Бассу-Дарки) ↓ Вербальная агрессия (по Бассу-Дарки)

↑ - корреляция положительная, ↓ - корреляция отрицательная.

Список литературы

1. Величковский Б.М. Когнитивная наука. Основы психологии познания. В 2-х т.: Академия, 2006.

2. Давыдова Е.Ю., Давыдов Д.В. Исследование базовых когнитивных способностей детей с проблемами развития. Познание в деятельности и общении. Ин-т психологии РАН. М.: 2011.
3. Костандов Э.А. Значение контекста когнитивной деятельности в формировании неосознаваемых зрительных установок. – Росс. физиологич. журн. им. И.М. Сеченова. 2006. Т. 92. № 2. С. 164-177.
4. Кочубей Б.И. Основные направления когнитивной психофизиологии // Вопр. психол. 1987, 4, 12-17.
5. Никольская К.А. 2010. Системно-информационные аспекты познавательной деятельности позвоночных // Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. 78 с.
6. Чуприкова Н.И., Ратанова Т.А.. Связь показателей интеллекта и когнитивной дифференцированности у младших школьников // Вопр. психол., 3, 1995, 104–114.
7. Bernstein A.S. 1979. The orienting reflex as novelty and significance detector // Psychophysiol., 16, 73. 263-273.
8. Perego P, Turconi AC, Andreoni G, Maggi L, Beretta E, Parini S, Gagliardi C. Cognitive ability assessment by brain-computer interface validation of a new assessment method for cognitive abilities. J Neurosci Methods. 2011 Sep 30;201(1):239-50.

Рецензенты:

Изнак А.Ф., д.б.н., заведующий лабораторией нейрофизиологии ФГБНУ НЦПЗ, г. Москва;
Быкова О.М., д.б.н., заместитель директора по научной работе ГБУЗ НПЦ ДП ДЗМ,
г. Москва.