

МЕТОДИКА, АППАРАТУРА

Г. В. Портнова

КОМПЬЮТЕРНАЯ МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОЦЕНКИ И ОТМЕРИВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ

Проблема восприятия времени интересует многих исследователей. В настоящее время в связи с увеличением интереса к данной проблеме особое внимание уделяется методическим средствам исследования времени. В статье рассмотрены классические и новейшие методики исследования психического отражения времени. Предложена компьютерная методика, позволяющая контролировать различные условия психического отражения времени: точность оценки и отмеривания, наличие или отсутствие задач, тип задачи, скорость внешних датчиков времени, а также варьировать различные серии эксперимента в исследовательских целях. Методическая процедура апробирована на испытуемых пожилого и молодого возраста и чувствительна к особенностям восприятия времени у лиц различных возрастов.

Ключевые слова: восприятие времени, компьютерная методика, параметры временных операций.

Сегодня проблема времени интересует очень многих ученых, однако наибольшее внимание ей уделяют естественные науки, и в том числе психология. Растет количество публикаций, посвященных этой проблеме, организуются тематические семинары и летние школы. Одним из наиболее обсуждаемых аспектов научных исследований в данной области является создание и апробирование методических приемов, позволяющих выявлять специфические особенности психического отражения времени.

Ссылаясь на литературные источники, можно говорить о существовании как классических методических подходов к изучению психического времени, так и разнообразных специализированных методических комплексов. Они позволяют изучать различные аспекты психического отражения времени и регистрировать объективные показатели конкретных временных операций. К классическим методам традиционно причисляются тест определения длительности индивидуальной минуты, оценка и отмеривание более коротких временных интервалов, оценка длительности стимулов разных модальностей и ряд других приемов (Айрапетов, Зимина, 1999;

Кузнецов и др., 1985; Симуткин, 2000; Сысоева, Вартанов, 2005; Яровицкий, Батулин, 1991; Naatanen et al., 2004 и др.). Рассмотрим подробнее некоторые из них.

Например, для определения длительности «индивидуальной минуты» испытуемому предлагается определить отрезок времени длительностью в одну минуту (при этом он может вести счет до 60). Исследователь фиксирует время секундомером. В другом тесте испытуемых просят словесно оценить предъявляемые интервалы времени. В этом случае щелчками секундомера задаются интервалы различной длительности. В классическом варианте этого теста испытуемым предлагаются для оценки временные промежутки в 7, 10 и 30 с. В другом варианте методики испытуемому просят отмерить интервалы такой же длительности. Также существует метод воспроизведения предъявляемого интервала времени, который заключается в том, что испытуемый без словесной оценки воспроизводит короткий временной промежуток по предъявленному образцу (Митина, 1977; Naatanen et al., 2004). Для оценки ритмической компоненты восприятия времени, как правило, используются тест Франкенхойзер и исследование собственного произвольного ритма двигательной активности в единицу времени (Франкенхойзер, 1970). В первом случае испытуемым предлагается читать цифры так, чтобы за 1 с произнести одну цифру. Учитывается как число прочитанных цифр, так и субъективная оценка прошедшего времени. Во втором случае используется аппаратура, позволяющая регистрировать количество ритмичных ударов в минуту, среднюю частоту постукивания и ритмические группировки. Испытуемому предлагается равномерно постукивать по датчику в удобном для него ритме.

Другой класс традиционных методик направлен на исследование представлений людей разных возрастов (или принадлежащих к разным культурам) о свойствах времени. К ним, например, относится тест зрительного представления понятий о времени. В этом тесте испытуемому предлагается нарисовать картинку, обозначающую различные временные понятия (быстро, медленно и др.). Оценивается степень дифференцированности понятий и способ их изображения (Федорова, 1978).

Третий класс методик касается изучения отражения прошлого, настоящего и будущего времени в сознании человека (Ефремов, 2001; Нудельман, 2002). Классическим методом является тест семантических ассоциаций при определении понятий прошлого, настоящего и будущего. Испытуемому предлагается назвать пять и более слов, связанных с понятиями прошлого, настоящего и будущего. При оценке теста учитывается, сколько слов было предложено для каждого понятия, использование и преобладание тех или иных частей речи. В тесте семантического дифференциала испытуемому предлагается оценить понятия прошлого, настоящего и будущего по предложенным

25 шкалам. Каждая шкала — отрезок, полярные точки которого представлены прилагательными-антонимами, характеризующими время. Данный метод позволяет оценить индивидуальные различия в переживании временных аспектов реальности (Беляева-Экземплярская, 1965; Лисенкова, 1981).

При использовании различных методик важно помнить, что все они имеют как сильные, так и слабые стороны. В одних методиках недостаточна точность оценки, другие охватывают лишь незначительную область возможных временных операций (а часто направлены на исследование только одной операции). Разрабатываемые в настоящее время методы изучения психического отражения времени пытаются компенсировать эти недостатки. Так, одним из принципиальных требований к методикам является возможность четкой регистрации результатов, контроль за условиями проведения эксперимента и возможность их варьирования, а также многофункциональность методики, т.е. ее применимость для исследования различных временных операций.

Для разрешения данных проблем была разработана специальная компьютерная методика (Портнова, Балашова, Варганов, 2006). Необходимость ее создания была связана с рядом причин. Во-первых, она позволяет точно контролировать все условия эксперимента (время предъявления стимулов, скорость и качественные характеристики реакций испытуемого и т.п.). Во-вторых, данная методика носит компактный и вместе с тем комплексный характер: предлагаемые четыре серии компьютерного эксперимента позволяли выявить не один какой-нибудь параметр отмеривания временных интервалов, а целый набор характеристик различных временных операций. Например, данная компьютерная программа позволяла варьировать наличие (отсутствие) вербальной задачи, скорость хода часов, их присутствие на экране, наличие задачи на отмеривание времени. Наконец, совмещение компьютерного эксперимента с регистрацией ЭЭГ давало возможность судить о локальных сдвигах активации при изменении характера выполняемых задач, внешней стимуляции и установок испытуемых. В силу описанных выше преимуществ новизна и перспективность использования данной методики не вызывает сомнений.

Компьютерный эксперимент состоял из четырех серий, следующих друг за другом.

В первой серии испытуемому предлагалось выполнить вербальные задачи на исключение. В центре темного экрана появлялись четыре слова, расположенные по углам цветной рамки — два сверху и два снизу. Из четырех слов испытуемый должен был выбрать лишнее (при этом ему не давалось никаких рекомендаций, на основании какого признака он должен это сделать). Испытуемому предъявлялась следующая инструкция: «Вам предлагается решить простые

задачи: необходимо из четырех слов выбрать лишнее. Все задачи одинаковой сложности. Для выбора слова пользуйтесь стрелочками на клавиатуре. После принятия решения нажмите клавишу “Enter”. Если вы поняли инструкцию, нажмите “Enter”». Всего испытуемому предъявлялось 15 подобных задач*. В конце этой серии на экране компьютера появлялись данные о том, сколько из предложенных задач испытуемый сделал правильно.

Во *второй серии* испытуемому предлагалось решать такие же задачи на исключение, но при этом просили, чтобы он решал каждую задачу за одинаковые интервалы времени, которые выберет по своему желанию. Испытуемого предупреждали, что на экране будут идти часы и на них можно ориентироваться. Присутствие часов было обусловлено предположением о том, что на отмеривание интервалов могут оказать влияние некоторые внешние факторы, например, часы. Часы могли идти с различной скоростью. Они могли иметь ускоренный ход (120% нормальной скорости хода), замедленный (80% нормальной скорости), нормальный (100% нормальной скорости). Испытуемым предлагалась определенная последовательность действий: 10 раз отмерить заданный интервал при нормальной скорости движения стрелок на компьютерных часах, 20 раз отмерить тот же интервал при ускорении движения стрелок, 10 раз отмерить интервал при нормальной скорости часов и 20 раз — при замедленной. Предлагалась следующая инструкция: «Вам предлагается решить простые задачи: необходимо из четырех слов выбрать лишнее. Важно, что в этой серии на решение каждой задачи вы должны затратить одинаковое время, которое вы выберете сами. Постарайтесь не спешить, мы оцениваем не скорость решения задач, а ваше умение адекватно оценивать и планировать свою деятельность во времени. Ориентируйтесь на часы, но при этом старайтесь не просчитывать секунды. Если вы поняли инструкцию, нажмите “Enter”». Всего испытуемому предъявлялось 60 задач. В конце этой серии на экране компьютера также появлялись сведения о том, сколько заданий испытуемый сделал правильно.

В *третьей серии* испытуемого просили при помощи нажатия клавиши «Enter» воспроизвести тот отрезок времени, который был выбран во *второй серии*. Предлагалась следующая инструкция: «Постарайтесь припомнить, какой длительности был интервал, затраченный на решение каждой задачи. Постарайтесь сейчас отмерить данный интервал несколько раз, пока не будет команды остановиться. Длину интервала обозначайте, нажимая “Enter”. Старайтесь не просчитывать секунды. Если вы поняли инструкцию, нажмите

* Достаточно большое количество задач во всех сериях эксперимента было обусловлено существующими в современной психофизиологии требованиями к надежности данных.

“Enter”». В этой серии часы не шли, экран оставался пустым. Всего испытуемому предлагалось отмерить интервал 50 раз.

В **четвертой серии** испытуемого снова просили воспроизвести тот же интервал, но при этом опять предупреждали, что будут идти часы, на которые можно ориентироваться. Данные часы также могли иметь ускоренный, замедленный или нормальный ход. Испытуемым предлагалась определенная последовательность действий: 15 раз отмерить заданный интервал при нормальной скорости движения стрелок на компьютерных часах, 30 раз отмерить тот же интервал при ускорении движения стрелок, 15 раз отмерить интервал при нормальной скорости часов и 30 раз — при замедленной. Предлагалась следующая инструкция: «Постарайтесь припомнить, какой по длительности был интервал, затраченный на решение каждой задачи. Постарайтесь сейчас отмерить данный интервал определенное количество раз. Длину интервала рассчитывайте, нажимая “Enter”. Ориентируйтесь на часы, но при этом старайтесь не просчитывать секунды. Если вы поняли инструкцию, нажмите “Enter”». Всего испытуемому предлагалось отмерить интервал 90 раз.

Выполнение методики, как правило, занимало 30–40 минут. По окончании работы испытуемых также просили написать самоотчеты.

Данная методика была апробирована на выборке психически здоровых испытуемых. Всего в эксперименте приняли участие 40 испытуемых в возрасте 18–72 лет (средний возраст 37.7 года). 20 испытуемых были отнесены к старшей возрастной группе (средний возраст 53 года), 20 испытуемых — к младшей возрастной группе (средний возраст 22.5 года). Среди испытуемых было 18 мужчин и 22 женщины (средний возраст испытуемых в гендерных подгруппах — 33.5 и 39.6 года соответственно). 7 испытуемых имели среднее специальное образование, остальные 33 — неоконченное высшее или высшее образование. Большинство испытуемых (36 человек) считали себя праворукими. Все испытуемые довели выполнение задачи до конца.

Методика оказалась чувствительной к индивидуальным, а именно возрастным и гендерным различиям.

Например, обработка результатов эксперимента с применением методов математической статистики (использовался Т-критерий для независимых выборок и программа ANOVA, данные проходили нормализацию) показала, что испытуемые старшего возраста точнее оценивали заполненные какой-либо деятельностью интервалы и менее точно отмеривали и оценивали незаполненные интервалы (различия оказались статистически значимыми, $p < 0.01$). Пожилые испытуемые были менее точны при отмеривании интервалов времени в **третьей серии** компьютерного эксперимента (испытуемые отмеривали временные промежутки в отсутствии дополнительных задач), но при этом стабильнее и точнее отмеривали

временные промежутки во *второй серии* компьютерного эксперимента (испытуемые должны были еще и решать задачи на исключение слов) ($p < 0.01$). Можно предположить, что на точность субъективной оценки времени выполнения той или иной деятельности влияет не только ее «привычность», упроченность в личном опыте, но и сформированность самого опыта и, прежде всего, навыков осуществления самых разных действий и операций и оценки времени их реализации. Такой опыт, очевидно, богаче и полнее у лиц пожилого возраста. Что касается оценки и отмеривания незаполненных интервалов, то, возможно, более молодым испытуемым легче их оценивать за счет более точного и гармоничного протекания у них биологических ритмозадающих процессов. Это согласуется с литературными данными (Хронобиология..., 1989).

При проведении исследования также были выявлены гендерные различия. Например, мужчины переоценивали время, необходимое для решения задачи на исключение (при введении дополнительной задачи на отмеривание времени). У женщин такой переоценки обнаружено не было — они, как правило, выбирали интервалы, соответствующие среднему времени решения вербальных задач. Возможно, для мужчин было более трудным выполнение нескольких задач одновременно.

Методика позволила выявить влияние на оценку и отмеривание временных интервалов такого фактора, как присутствие часов. У подавляющего большинства испытуемых ускорение движения стрелки по циферблату компьютерных часов (и ускорение звукового сопровождения этого движения — тиканья) сильнее влияло на оценку времени, чем замедление ($p < 0.01$). При замедлении движения стрелки по циферблату — в случае заполненных решением вербальных задач промежутков времени — также отмечалась тенденция к увеличению отмериваемых интервалов, но эта тенденция была менее выражена. При этом при увеличении скорости хода компьютерных часов оценка заполненных деятельностью промежутков времени изменялась не в сторону уменьшения, а в сторону увеличения. Возможно, этот феномен объясняется субъективной сложностью деятельности ускорения и связан с тем, что испытуемые в какой-то момент деятельности начинают действовать «вне» обычной логики.

Совершенно иная тенденция была обнаружена при отмеривании интервалов в ситуации, когда отсутствует какая-либо деятельность. В этом случае испытуемые, ориентируясь на компьютерные часы, при ускорении уменьшали отмериваемые интервалы, а при замедлении, напротив, увеличивали. Такая тенденция может быть объяснена тем, что в отсутствии какой-либо деятельности испытуемые могли точнее ориентироваться на часы и следовать их ходу. Однако по самоотчету испытуемых становится ясно, что далеко не все они в этой ситуации точно и осознанно следовали за компью-

терными часами. Некоторые замечали, что часы идут быстрее или медленнее, описывали это ускорение или замедление в речевом плане, но затем в реальной деятельности не изменяли в нужной степени величину выбранного интервала.

Описанные выше типы реакций на изменение скорости хода часов имели возрастные различия. Так, в случае, когда испытуемым необходимо было дополнительно решать вербальные задачи, у старших испытуемых была отмечена более выраженная реакция на ускорение и замедление скорости хода часов. Однако при возвращении движения стрелок к нормальному ходу более выраженная реакция, наоборот, наблюдалась у младших испытуемых. Эти данные могут быть объяснены тем, что старшие испытуемые, имеющие больше опыта, способны наиболее эффективно работать в привычных, стандартных условиях. Поэтому, когда скорость хода часов возвращается к нормальной, старшие испытуемые, как бы попадая в привычные условия, меньше подвержены влиянию внешней стимуляции и могут успешно справляться с заданиями. Однако в необычных условиях (при ускоренной или замедленной скорости хода часов) у них наблюдается своеобразная дезорганизация деятельности, и влияние внешних факторов становится сильнее. Кроме того, следует отметить, что младшие испытуемые реагировали на любое изменение скорости хода часов практически одинаково, тогда как старшие отчетливо отделяли нормальную скорость хода часов от ускорения и замедления и значимо меньше на нее реагировали. В отсутствии дополнительных задач эти различия между старшей и младшей возрастными подгруппами менее выражены и не достигают статистической значимости. Этот факт может быть объяснен тем, что у старших испытуемых в условиях отсутствия дополнительной деятельности возникает меньше трудностей и им легче приспособиться к изменениям скорости хода часов.

Усвоение навязываемой «извне» скорости хода часов также различалось у мужчин и женщин. Так, при отмеривании временных промежутков, заполненных решением вербальных задач, мужчины сильнее изменяли свои интервалы при замедлении скорости хода часов, а женщины — при ускорении. Однако при отсутствии вербальной задачи изменение скорости хода часов (ускорение, нормальный ход и замедление) заметнее влияло на изменение интервалов у мужчин, чем у женщин. Данные гендерные особенности, возможно, связаны с тем, что мужчины были склонны больше ориентироваться на компьютерные часы, чем на субъективное течение времени. Женщины, напротив, сильнее доверяли внутренним часам и даже пытались абстрагироваться от часов внешних. Эти предположения подтверждаются и самоотчетами испытуемых. Изменение скорости хода часов оказывало значительное влияние на длину интервалов, отмериваемых испытуемыми. Все испытуемые реаги-

ровали на наличие часов и, так или иначе, учитывали их ход. Интересно, что ускоренное движение стрелок по циферблату компьютерных часов оказывало на испытуемых значительно более сильное влияние, чем замедленное или нормальное. Это влияние было особенно выражено во *второй серии* компьютерного эксперимента, когда испытуемым помимо отмеривания временных промежутков необходимо было решать дополнительную вербальную задачу.

Выполнение описанной компьютерной методики могло сочетаться с регистрацией ЭЭГ и фиксацией вызванных потенциалов (Портнова, Балашова, Вартанов, 2006). Специальная обработка данных (при помощи программы BrainLock и разработанной программы на основе факторного анализа) позволила получить интересные данные о локализации активации головного мозга при решении разных временных задач, о специфическом участии подкорковых образований и правого полушария мозга в выполнении исследуемых временных операций.

При применении разработанной методики оказалось возможным преодолеть те ограничения, которые типичны для большинства психометрических приемов, используемых при исследовании восприятия времени. Анализ классических и современных публикаций отчетливо показывает, что многие из психометрических тестов направлены на изучение исключительно отдельных временных операций (отмеривание субъективной минуты, оценка «пустых» или заполненных какой-либо деятельностью коротких интервалов и т.п.). Кроме того, при их применении можно лишь очень приблизительно и косвенно судить о влиянии на характер оценки временных интервалов установок испытуемого. Практически никогда традиционные методические процедуры не подразумевают включения в эксперимент того или иного внешнего стимула (предмета), который может влиять на оценку времени. Поэтому предлагаемая методика является весьма эффективной для решения целого спектра оригинальных исследовательских задач.

Наконец, следует также отметить «проблемные» аспекты методики. Например, она не позволяла контролировать эмоциональную реакцию испытуемых на выполнение задач и тонкие индивидуальные особенности применяемых ими стратегий. Однако этот недостаток отчасти восполнялся самоотчетами и сочетанием специального статистического анализа полученных данных с их качественной интерпретацией. Кроме того, поскольку методика включала большое количество серий и заданий, представлялось необходимым, по возможности, учесть фактор утомления. Поэтому варьировался порядок следования друг за другом двух последних серий.

Результаты выполнения разработанной компьютерной методики были также сопоставлены с результатами выполнения классических психометрических проб и показали сходные тенденции, что

является косвенным, но весомым подтверждением надежности полученных данных.

Таким образом, описанная методика позволила успешно регистрировать параметры выполнения многообразных временных операций, учитывать такие факторы, как характер выполняемой деятельности, наличие внешних средств измерения времени и изменения их динамических характеристик. Следует также сказать о возможных модификациях этой методики. Так, программа позволяет варьировать скорость хода часов, количество серий, задач и их сложность. Представляется перспективной апробация данной компьютерной методики на больных с локальной мозговой патологией, а также в клинике аффективных расстройств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Айрапетов Р.Г., Зимина С.В. Суточная динамика восприятия времени у больных аффективными расстройствами // Журн. неврол. и психиат. им. С.С. Корсакова. 1999. № 4.

Беляева-Экземпларская С.П. Об экспериментальном исследовании субъективного отсчета времени человеком // Вопр. психол. 1965. № 5.

Ефремов К. Время времени из прошлого // Знание — сила. 2001. № 4.

Кузнецов О.Н., Алехин А.Н., Самохина Т.В., Моисеева Н.И. Методические подходы к исследованию чувства времени у человека (экспериментальные исследования) // Вопр. психол. 1985. № 4.

Лисенкова В.П. Об особенностях отражения пространства и времени человеком // Психол. журн. 1981. № 1.

Митина Л.М. Влияние интенсивности стимула на оценку и отмеривание временных интервалов разной длительности // Вопр. психол. 1977. № 1.

Нудельман Р. Путеводитель по времени: знакомство // Знание — сила. 2002. № 11.

Портнова Г.В., Балашова Е.Ю., Вартанов А.В. Феномен «когнитивного захватывания» при оценивании временных интервалов // Психол. журн. 2006. № 1.

Симуткин Г.Г. Искажение индивидуального времени как проявление десинхронизации при сезонных аффективных заболеваниях // Социальная и клиническая психиатрия. 2000. Т. 10. № 3.

Сысоева О.В., Вартанов А.В. Две мозговые подсистемы кодирования длительности стимула. Ч. 2 // Психол. журн. 2005. Т. 26. № 2.

Федорова Т.Л. Методика семантического дифференциала и возможности ее применения в клинической психологии // Психологические исследования личности в клинике. Л., 1978.

Франкенхойзер М. Некоторые аспекты исследований в физиологической психологии // Эмоциональный стресс / Под ред. Л. Леви. Л., 1970.

Хронобиология и хрономедицина: Руководство / Под ред. Ф.И. Комарова. М., 1989.

Яровицкий В.Б., Батулин В.А. Воспроизведение минутного интервала времени при депрессии у больных шизофренией и маниакально-депрессивным психозом // Журн. невропат. и психиат. им. С.С. Корсакова. 1991. № 1.

Naatanen R., Syssoeva O., Takegata R. Automatic time perception in the human brain for intervals ranging from milliseconds to seconds // Psychophysiology. 2004. Vol. 41. № 4.

Поступила в редакцию
20.06.06