

ОБЪЕМ ПАМЯТИ И РАЗМЕР АЛФАВИТА СТИМУЛОВ

© 2008 г. Н. П. Радчикова

*Кандидат психологических наук, доцент факультета психологии,
Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка, Минск;
e-mail: radchikova@yahoo.com*

Описываются эксперименты, в которых измеряется объем памяти по методике частичного воспроизведения для алфавитов разной длины – как цифровых, так и буквенных. Проверяется гипотеза о зависимости объема памяти от размера алфавита стимулов, выдвинутая на основе нейрофизиологической теории восприятия и памяти человека. Результаты экспериментов не подтвердили положения нейрофизиологической теории. Было показано, что объем памяти не зависит от длины алфавита (и потенциального, и реально используемого), хотя на него может влиять возможность угадывания правильного ответа, а также группировки символов.

Ключевые слова: кратковременная и сенсорная память, иконическая память, алфавит стимулов.

Несмотря на многолетнюю историю экспериментальных исследований, психология памяти до сих пор остается ареной теоретических споров и столкновения разных концепций. Одной из горячо обсуждаемых проблем является даже то, сколько видов памяти можно выделить. Некоторые исследователи предлагают модель единой памяти (Н.Т. Ерчак [8], А.Н. Лебедев [4]), другие утверждают, что существует несколько видов памяти. Одна из самых ранних моделей (Д. Бродбент, 1958 [12]) состоит из кратковременной и долговременной памяти, которые различаются длительностью хранения информации. Дж. Сперлинг [24] добавил к этому делению сенсорную память, модель Р. Аткинсона и Р. Шиффрина также включала три компонента [1]. Более новые модели А. Бэддели включают рабочую и долговременную память [2, 9]. В настоящее время большинство часть исследователей не только принимают гипотезу о множественности видов памяти, но и рассматривают отдельные компоненты как сложные подсистемы, в свою очередь состоящие из различных частей [13, 22, 23].

Анализируя теории и модели памяти, следует помнить о принципе научного исследования, который часто называется бритвой Оккама – не умножать сущностей. Если есть более простая теория (например, модель единой памяти), которая хорошо объясняет все имеющиеся данные, то не следует вводить другие виды. Поэтому для выделения в рамках человеческой памяти нескольких механизмов нужны убедительные факты. И такие факты были обнаружены. Например, следующие экспериментальные данные свидетельствуют о различии в механизмах долговременного и кратковременного хранилища:

- Такие задания, как свободное воспроизведение, имеют два компонента: кратковременный и долговременный. Кратковременный компонент обладает эффектом недавности: последние стимулы воспроизводятся гораздо лучше срединных, *только* если воспроизведение следует сразу после предъявления [16, 21]. Исчезновение эффекта недавности после небольшого временного интервала может свидетельствовать о том, что последние стимулы хранятся в каком-то временном и непрочном хранилище, а первые и срединные стимулы воспроизводятся из долговременной памяти. Кроме того, было показано, что этот эффект не зависит от частоты встречаемости слов, скорости предъявления, возраста испытуемых, дополнительного задания, хотя все эти условия влияют на долговременную память (например, на воспроизведение срединных членов ряда) [15].

- Кратковременная память имеет ограниченный объем, но быстрый доступ к информации, а долговременная память, наоборот, неограниченный объем и медленный доступ. Свидетельством ограниченности объема кратковременной памяти служат такие задания, как определение объема цифровой памяти (“магическое” число 7 ± 2) [6]. Б. Мёрдок [17] давал испытуемым задание сортировать карты, одновременно слушая слова для последующего немедленного воспроизведения. Оказалось, что чем сложнее было правило сортировки, тем хуже воспроизведение слов. Эффект недавности, однако, не зависел от сложности правила, что может свидетельствовать о меньшей чувствительности кратковременной памяти к ограничению внимания. Также было обнаружено, что воспроизведение последних стиму-

лов значительно быстрее, чем срединных и первых.

- Кратковременная память, видимо, основана на зрительном и/или акустическом коде, а долговременная – на семантическом. Эксперименты М. Познера и др. [20], а также У. Филлипса и А. Бэддели [19] показали, что при воспроизведении визуальных стимулов ответы испытуемых вначале определяются зрительным кодом, а к концу двухсекундного интервала – в основном акустическим кодом. Дж. Сперлинг [24] и Р. Конрад [14] также отмечали, что при кратковременном воспроизведении ошибки испытуемых скорее связаны с неправильным воспроизведением звука буквы, чем ее написания (вместо “д” воспроизводят “т”, а не “л”). А. Бэддели получил аналогичные результаты, сравнивая воспроизведение сразу после предъявления стимулов и через некоторое время. При немедленном воспроизведении наибольшие затруднения возникли при воспроизведении слов, схожих фонетически (пень, тень), а при отсроченном воспроизведении – при семантическом сходстве (большой, огромный) [10, 11].

- Нейропсихологические исследования показали, что у разных пациентов может быть нарушена одна система (либо кратковременная, либо долговременная память) при сохранении другой. Некоторые пациенты, страдающие амнезией и не способные к запоминанию нового материала, показывают в экспериментах такой же эффект недавности, как и здоровые люди, а первые и срединные стимулы они помнят значительно хуже. Другие пациенты обладают прямо противоположными симптомами: у них снижен объем кратковременной памяти, эффекта недавности или нет, или он ограничивается одним элементом, но сохраняются способности к обучению. Особенно интересно то, что эти два разных расстройства памяти обусловлены поражением различных участков головного мозга [2, с. 43].

Подобные рассуждения лежат и в основе выделения сенсорной памяти. Считается, что Дж. Сперлинг первым занялся изучением сенсорной памяти, хотя еще в 1740 г. шведский ученый Сегнер предложил оригинальный метод измерения продолжительности зрительного следа, вращая колесо с прикрепленной на нем горячей головней. Если колесо вращалось достаточно быстро, можно было увидеть полную окружность. Измерив время одного оборота колеса в случае, когда появлялось видимое изображение окружности, Сегнер оценил продолжительность зрительной сенсорной памяти примерно в одну десятую доли секунды [2, с. 19].

Сперлинг в своих исследованиях [24] предъявлял испытуемым таблицы согласных, состоящие из трех строк по четыре буквы в каждой, на очень короткое время – 50 мс. Когда испытуемых про-

сили описать то, что они видели, они могли воспроизвести от 3.8 до 5.2 символа со средним 4.3. Чтобы проверить, происходит это потому, что люди не успевают увидеть больше букв за такое короткое время, или же потому, что во время воспроизведения они забывают то, что видели, Сперлинг изменил инструкцию. Он просил сообщать только одну строку из таблицы – верхнюю, если дан высокий звуковой сигнал; среднюю, если дан звуковой сигнал среднего тона; и последнюю, если дан низкий звуковой сигнал. При такой инструкции участники эксперимента могли правильно воспроизвести 3–4 буквы с каждой строки, т.е. 9–12 букв из 12-буквенной таблицы.

Результаты эксперимента Дж. Сперлинга были интерпретированы следующим образом. Испытуемые не знали заранее, какую строку таблицы им нужно будет воспроизводить, поэтому некоторое короткое время у них в памяти хранились 3–4 буквы каждой строки таблицы. Следовательно, они считывали эти буквы с очень быстро угасающего зрительного следа. Дальнейшие эксперименты позволили оценить длительность его сохранения. Систематически меняя время между исчезновением из зрительного поля таблицы и сигналом к воспроизведению, Сперлинг установил, что преимущество построчного воспроизведения исчезает при 500 мс.

Таким образом, на основании разницы в объемах измеряемой памяти была выделена иконическая (зрительная сенсорная) память, которая представляет собой инерцию зрительного ощущения (быстро угасающий след раздражителя). Однако некоторые исследователи считают, что можно объяснить эти результаты с точки зрения единой теории памяти. Например, гипотеза А.Н. Лебедева и др. заключается в том, что “сенсорная и кратковременная память являются одним и тем же процессом, в котором сенсорный регистр является входным каналом кратковременной памяти, где происходит начальное преобразование зрительной информации. Соответственно они имеют один и тот же единый механизм и подчиняются одним и тем же закономерностям” [4, с. 80–81]. Этот единый механизм представляет собой “динамическое кодирование информации в виде периодически повторяющихся устойчивых узоров биоэлектрической активности” (с. 81). Такое представление позволяет, например, осуществить количественный расчет ряда психологических характеристик.

В подтверждение своей гипотезы авторы провели ряд экспериментов, в ходе которых пытались измерить иконическую и кратковременную память на множестве различных по длине алфавитов стимулов. Под алфавитом понимается набор сигналов-стимулов (элементов), принадлежащих одному типу запоминаемого материала. Экс-

перименты А.Н. Лебедева и др. являлись модификацией исследований Дж. Сперлинга. Испытуемым также предъявлялись матрицы размером 3×4 , состоящие из 12 элементов. Через 2 с после начала экспозиции матрица гасла, и испытуемый должен был воспроизвести одну цифру из матрицы, находившуюся на указанном с помощью знака подчеркивания месте. Так как знак подчеркивания появлялся случайно и равновероятно в любом месте матрицы, участники эксперимента не могли заранее предсказать его появление и вынуждены были запоминать всю матрицу. Число правильных ответов, взятое по отношению ко всем пробам и умноженное на число всех символов в матрице, служило мерой объема измеряемой памяти. В первой серии экспериментов был использован двоичный алфавит (матрица состояла всего из двух типов цифр – нулей и единиц), во второй серии размер алфавита возрастал до 10 символов (цифры от 0 до 9). Результаты измерений показали, что среднее значение объема измеряемой памяти для двоичного алфавита составило примерно 10.6 символа, а для десятичного – 7.8 символа. Эта разница является статистически значимой и объясняется авторами именно размером алфавита, “поскольку эти эксперименты отличались только заданными алфавитами, а все процедурные моменты сохранялись одинаковыми” (с. 83).

Кроме этого был также измерен объем кратковременной памяти по модифицированной методике полного воспроизведения для десятичного алфавита. Этот объем составил примерно 7.4 символа и существенно не отличался от объема памяти, полученного для десятичного алфавита с помощью модифицированной методики Сперлинга. Полученные данные были интерпретированы авторами как подтверждающие совпадение механизмов кратковременной и сенсорной памяти. В самом деле, иконическая память рассматривалась как отдельный механизм, потому что не удавалось объяснить результаты Сперлинга иным образом. Значительное преимущество в воспроизведении стимульной матрицы, пропадающее при отсрочке ответа на 500 мс и более, может свидетельствовать о дополнительном кратковременном механизме запоминания. Результаты А.Н. Лебедева и др. на первый взгляд противоречат результатам Сперлинга и дают основания вновь критически взглянуть на модель, выделяющую сенсорную и кратковременную память и постулирующую два разных механизма.

Неожиданным результатом является также измеренный А.Н. Лебедевым и др. объем иконической памяти: он намного меньше объемов, до сих пор сообщавшихся в литературе. Для десятичного алфавита А.Н. Лебедев и др. получили всего около 8 правильно воспроизведенных символов, тогда как в эксперименте Сперлинга испытуе-

мым удалось воспроизвести 9–12 букв из 12-буквенной матрицы (размер алфавита стимулов в данном случае равен числу букв английского алфавита). Если гипотеза А.Н. Лебедева и др. верна, то в экспериментах Дж. Сперлинга [24] объем иконической памяти должен был получиться намного меньше. Н.Ю. Вергилис и В.П. Зинченко (цит. по [3, с. 67]) сообщают об уточнении данных об объеме зрительной памяти. Авторы использовали метод стабилизации изображения относительно сетчатки глаза испытуемого и обнаружили, что участники эксперимента могут считать 10–12 букв с любой строки 36-буквенной тестовой таблицы, что позволило им сделать вывод о том, что объем зрительной памяти может существенно превысить (при определенных условиях) предел, полученный Сперлингом.

Различия в объемах измеряемой памяти у разных исследователей заслуживают внимания, так как именно они привели к выделению иконической памяти как особого вида. “Специфические особенности зрительной памяти (в том числе распад за несколько сотен мс первоначально точного зрительного образа) позволяет нам с уверенностью рассматривать эту систему как самостоятельный компонент памяти”, считают Р. Атkinson и Р. Шифрин [1, с. 520]. По определению, иконическая память – это “подсистема памяти, обеспечивающая удержание в течение очень короткого времени (обычно менее одной секунды) продуктов сенсорной переработки информации, поступающей в органы чувств” [7, с. 329]. Исследования показали, что эта подсистема тоже имеет многоуровневую структуру. Самый низкий уровень – память, действующая на уровне сетчатки (зрительная инерция). Подтверждением может служить тот факт, что сохранение зрительного следа зависит от яркости и продолжительности маски (однотонного поля, предъявляемого после демонстрации исходного стимула). Так как уменьшение объема иконической памяти наблюдается только когда маска предъявляется тому же глазу, что и стимул для запоминания [25], то можно сделать вывод, что данный эффект действует на уровне сетчатки до того, как информация из обоих глаз соединяется для совместной обработки. Существование более высокого уровня переработки подтверждается тем, что при предъявлении другого типа маски (узора, состоящего из хаотически смешанных фрагментов букв) объем воспроизводимого материала не зависит от яркости изображения и от того, какому глазу предъявлялась маска. Предъявление буквенной матрицы правому глазу и маски левому дает тот же эффект, что и предъявление и буквенной матрицы, и маски одному глазу. Возможно, что подсистем в иконической памяти может быть даже больше [13].

Считается, что задачей иконической памяти является сохранение изображения между двумя скачками глаза, поэтому логическая функция иконической памяти заключается в том, “чтобы обеспечить системам выделения признаков и распознавания образов время, необходимое для обработки сигналов, воздействующих на органы чувств” [5, с. 489], что дает возможность обрабатывать сигнал в течение времени, превышающего действие самого сигнала. Считается, что на этом этапе запоминания не происходит контакта с семантической памятью, и, следовательно, иконическая память по определению не может зависеть от размера алфавита стимулов. “Сенсорная система должна сохранять точный образ всего, что воздействует на органы чувств, поскольку, хотя большая часть этой информации окажется ненужной, сенсорная система не способна определить, какие аспекты вводимой информации могут быть существенными” [там же, с. 490]. Поэтому результаты А.Н. Лебедева и др. были бы, возможно, убедительным свидетельством в пользу единой теории памяти, если бы в своих экспериментах они действительно измеряли сенсорную и кратковременную память. Обратимся к проведенным ими измерениям еще раз и проанализируем, можно ли объяснить полученные результаты другим образом.

Известно, что Дж. Сперлинг не ограничился одним экспериментом, а систематически менял время предъявления звукового сигнала после исчезновения стимульной матрицы из поля зрения. Он сообщает, что уже примерно через 500 мс разница между двумя заданиями исчезла, что позволило ему оценить длительность сенсорной памяти до 500 мс. Т.П. Зинченко утверждает, что “основное количество информации стирается из зрительной памяти в течение 250 мс” [3, с. 65]. П. Линдсей и Д. Норманн также оценивают длительность иконической памяти до 250 мс [5]. В экспериментах А.Н. Лебедева и др. испытуемым предъявлялась матрица в течение 2000 мс, следовательно, они имели дело уже не с сенсорной памятью, а с кратковременной. Многочисленные исследования подтверждают, что за такое достаточно длительное время, как 2 с, начинает действовать механизм кратковременной памяти [9, 18, 20, 22]. Легко убедиться, что за 2 с можно не только прочесть всю 12-символьную матрицу, но и повторить про себя по крайней мере ее часть. Следовательно, разницу между объемами памяти, полученными А.Н. Лебедевым и др. и, например, Дж. Сперлингом, можно просто объяснить разницей в видах памяти, для которых проводились измерения. Продление времени экспозиции стимульной матрицы в данном случае имеет большое значение, так как намного превосходит принятую в настоящий момент длительность иконической памяти.

Разница в объеме измеренной А.Н. Лебедевым и др. кратковременной памяти для двоичного и десятичного алфавита может быть объяснена тем, что при анализе результатов исследования не был принят в расчет исходный уровень ошибки (baseline), т.е. вероятность случайного угадывания ответа испытуемыми. Предположим, что объем кратковременной памяти равен примерно 7 символам, следовательно, испытуемые могли запомнить около 7 символов из двоичной матрицы, остальные 5 символов они угадывали, так как инструкция четко требовала нажать “клавишу наугад, стараясь все же не ошибиться” [4, с. 82]. С вероятностью 1/2 для двоичного алфавита испытуемый мог угадать 2–3 цифры из 5, что и дает полученный А.Н. Лебедевым и др. результат. В случае десятичного алфавита вероятность угадать цифру гораздо меньше (1/10), что приводит к снижению результата.

Предположим, А.Н. Лебедев и др. измеряли с помощью модификации методики Сперлинга кратковременную память, тогда неудивительно, что они получили тот же результат, что и при другой методике измерения кратковременной памяти, однако это, безусловно, не может являться основанием для отрицания особого механизма сенсорной памяти. Таким образом, при анализе проведенного исследования возникает два вопроса – о виде памяти, которая измерялась, и о зависимости объема памяти от длины алфавита.

В наших экспериментах проверялась гипотеза о зависимости объема памяти от размера алфавита стимулов. При этом была осуществлена попытка контролировать вероятность угадывания правильного ответа. Если объем памяти зависит от длины алфавита, то эта зависимость должна сохраниться и в том случае, когда вероятность догадки не изменяется систематически с изменением длины алфавита. Если же при фиксированной вероятности угадывания и алфавитах разной длины получатся одинаковые результаты, то они будут свидетельствовать о независимости объема памяти от размера алфавита стимулов.

ЭКСПЕРИМЕНТ 1

Для проверки зависимости объема памяти от размера алфавита было выбрано три вида стимулов, отражающих два вида алфавита. В первой серии испытуемым предъявлялись матрицы, состоящие из “0” и “1” (двоичный алфавит), во второй серии – матрицы, состоящие из двух цифр десятичного алфавита (например, “5” и “1” или “7” и “0”), в третьей серии – матрицы из различных цифр десятичного алфавита.

Согласно гипотезе А.Н. Лебедева и др., объем измеряемой памяти должен быть большим для первой серии эксперимента, чем для второй и

Таблица 1. Объемы памяти для цифровых алфавитов различной длины

	Серия 1 “2 из 2”	Серия 2 “10 из 10”	Серия 3 “2 из 10”
Среднее значение	9.32	6.79	9.46
Стандартное отклонение	1.44	1.75	1.26

третьей. Если же предположить, что разница в полученных объемах объясняется вероятностью угадывания правильного ответа, то в первой и второй сериях должны получиться одинаковые результаты (так как вероятность угадать символ для каждой матрицы равна $1/2$), а результаты третьей серии будут ниже (так как вероятность угадать символ в этом случае равна $1/10$).

МЕТОДИКА

Участники эксперимента – 42 студента факультета психологии Белорусского государственного педагогического университета (БГПУ) им. М. Танка. Средний возраст составил 25 лет.

Оборудование и материалы. Для оценки объема памяти была использована модификация методики частичного ответа Дж. Сперлинга, предложенная А.Н. Лебедевым и др. Матрица, предъявлявшаяся испытуемым, состояла из 12 символов, расположенных по четыре в трех строках. Она имела размер приблизительно 2×2 см и помещалась в центре экрана. Символы желтого цвета помещались на синий фон. Время экспозиции матрицы составило 2 с. Через 10 мс после исчезновения матрицы под одним из символов, выбранным случайно, появлялась короткая черта. Испытуемый должен был вспомнить, какой именно символ стоял на указанном месте, и воспроизвести его, нажав соответствующую клавишу на клавиатуре. Если он затруднялся с ответом, то должен был все равно нажать наугад ту клавишу, которая казалась ему наиболее подходящей. После этого экран гас, и спустя 3 с появлялась следующая матрица со случайным набором цифр.

Каждая серия эксперимента состояла из 24 предъявлений. В первой серии измерений использовались матрицы, состоящие из двух символов – нулей и единиц (условие “2 из 2”), во второй серии (условие “10 из 10”) матрицы состояли из цифр от 0 до 9, выбранных случайно и с равной вероятностью. В третьей серии (условие “2 из 10”) матрицы состояли из двух случайно выбранных цифр десятичного алфавита (от 0 до 9). Например, матрица могла состоять из двоек и троек или из единиц и восьмерок. Порядок предъявления цифр во всех матрицах был случайным.

Процедура. Эксперимент проводился в лаборатории экспериментальной психологии факультета психологии БГПУ с помощью специальной

компьютерной программы – “генератора экспериментов” – *SuperLab LT* (версия 2.01 для PC). Перед экспериментом испытуемые знакомились с инструкцией, затем проводились тренировочные испытания, далее следовал небольшой перерыв, во время которого участники эксперимента могли уточнить какие-либо детали или задать вопросы. После этого начиналась основная часть эксперимента, состоявшая из трех серий. В каждой серии эксперимента матрицы предъявлялись в случайном порядке, новом для каждого испытуемого. Для избежания влияния утомления было использовано полное позиционное уравнивание порядка предъявления серий эксперимента (всего 6 порядков). Каждый порядок предъявлялся 7 испытуемым.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты подсчитывались так же, как и в исследовании А.Н. Лебедева и др. Сначала определялось число правильных ответов. Это число, взятое по отношению ко всем пробам и умноженное на 12, т.е. на число всех символов в матрице, служило мерой объема измеряемой памяти. Статистический анализ полученных данных осуществлялся с помощью пакета *Statistica 5.5* для *Windows*. Результаты измерений всех трех серий эксперимента представлены в табл. 1, первая колонка которой содержит результаты измерения объема памяти в случае двоичного алфавита (условие “2 из 2”), вторая и третья колонки – результаты измерений для случая десятичного алфавита. Серии 1 и 3 различаются размером алфавита стимулов, а серии 2 и 3 – вероятностью угадывания ответа.

Однофакторный дисперсионный анализ для связанных выборок показал, что существует значимая зависимость объема измеряемой памяти от условия предъявления стимульного материала ($F(2.82) = 86.02$; $p < 0.001$). Условия “2 из 2” и “2 из 10” не различаются (апостериорный критерий Тьюки *HSD*, $p = 0.81$), а условие “10 из 10” значительно отличается как от условия “2 из 2” (апостериорный критерий Тьюки *HSD*, $p < 0.001$), так и от условия “2 из 10” (апостериорный критерий Тьюки *HSD*, $p < 0.001$).

Как видно из табл. 1, результаты, полученные для первой серии эксперимента (условие “2 из 2”), немного ниже результатов А.Н. Лебедева и др., что может объясняться неполным воспроизведением условий проведения эксперимента. Тем не менее точно так же, как и в экспериментах А.Н. Лебедева и др., испытуемые показали существенно лучший результат в случае двоичного алфавита (“2 из 2”), чем в случае десятичного алфавита (“10 из 10”). Наибольший интерес представляют результаты измерения объема памяти в третьей серии эксперимента (“2 из 10”). Они не

отличаются от условия “2 из 2”, что свидетельствует о независимости объема измеряемой памяти от алфавита стимулов, так как эти эксперименты отличаются только заданным алфавитом, а все процедурные моменты, вплоть до вероятности угадывания правильного ответа, сохраняются одинаковыми.

Можно предположить, что такие результаты объясняются тем, что в третьей серии эксперимента активируется не десятичный, а двоичный алфавит, каждый раз новый для каждой новой матрицы. Однако такое предположение не выглядит убедительным, так как тогда придется признать, что в случае использования 12-символьных матриц нельзя задать алфавит размером более 12 единиц. Тем не менее А.Н. Лебедев и др. сообщают [4, с. 83], что им удалось измерить объем кратковременной памяти для алфавита, состоящего из 4000 бессмысленных слогов. Хотя для измерения был использован метод запоминания стимульного ряда, состоявшего из сигналов этого алфавита, очевидно, что любой предъявляемый испытуемым ряд не мог содержать 4000 сигналов. Судя по полученному объему (2.3 символа), эти ряды оказались невелики по длине, и, следовательно, каждый испытуемый был не в состоянии ознакомиться со всем семантическим алфавитом. Однако А.Н. Лебедев и др. считают, что в этом случае можно говорить об использовании семантического алфавита размером именно 4000 элементов. Поэтому и в случае третьей серии эксперимента можно с достаточной уверенностью утверждать, что используется именно десятичный алфавит.

Тем не менее, чтобы снять все возражения, нами был проведен еще один эксперимент, в котором размеры используемых алфавитов были увеличены.

ЭКСПЕРИМЕНТ 2

Предполагалось проверить, как повлияет дальнейшее увеличение размера алфавита стимулов на объем измеряемой памяти. Для этого был использован алфавит, состоящий из букв русского языка (33 символа). При таком размере алфавита угадать букву практически невозможно.

Одновременно с этим осуществлялась проверка гипотезы о влиянии возможности группировки символов на измеряемый объем памяти, так как, когда время экспозиции матрицы составляет 2 с, у испытуемых есть возможность сгруппировать несколько символов. Поэтому для данного эксперимента были выбраны следующие алфавиты: согласные буквы русского языка (условие “20 из 33”), согласные и гласные буквы русского языка (условие “29 из 33”). Буквы “ь”, “ъ”, “й” и “ы” исключались. Для сравнения опять был использо-

ван десятичный цифровой алфавит (условие “10 из 10”).

Если гипотеза А.Н. Лебедева и др. верна и длина алфавита стимулов имеет значение, то испытуемые покажут самые высокие результаты для десятичного алфавита. Затем если имеет значение размер *потенциального* алфавита, то условия “20 из 33” и “29 из 33” не будут различаться, так как в обоих случаях буквы берутся из алфавита размером 33 элемента. Если же имеет значение именно размер используемого алфавита, то результаты измерения должны быть выше для условия “20 из 33”, чем для условия “29 из 33”.

Любые другие результаты будут противоречить гипотезе А.Н. Лебедева и др. Если верно предположение о возможности угадывания правильного ответа, то результаты для буквенных матриц будут ниже, так как вероятность угадать букву намного ниже вероятности угадать цифру. Использование гласных в стимульных матрицах, наоборот, должно привести к возрастанию измеряемого объема, так как даст возможность испытуемым группировать буквы в слоги. Такая группировка будет указывать на то, что мы имеем дело с кратковременной памятью.

МЕТОДИКА

Участники эксперимента – 42 студента факультета психологии БГПУ, не принимавшие участие в предыдущем эксперименте. Средний возраст составил 24 года.

Оборудование и материалы. Для оценки объема памяти была использована та же методика, что и в эксперименте 1. Каждая серия эксперимента также состояла из 24 предъявлений. В первой серии (“10 из 10”) матрицы состояли из цифр от 0 до 9, выбранных случайно и с равной вероятностью. Во второй серии измерений использовались матрицы, состоящие из гласных и согласных букв русского алфавита (“29 из 33”). Все буквы выбирались случайным образом и с равной вероятностью. Случайно получившиеся слоги, которые нельзя было отнести к бессмысленным (например, “КУРС”) или вызывавшие ассоциации (“ПЛЮХ”), исключались. В третьей серии (“20 из 33”) матрицы состояли из согласных букв русского алфавита. Все буквы выбирались случайным образом и с равной вероятностью.

Процедура проведения эксперимента в точности повторяла процедуру проведения эксперимента 1.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты измерений всех трех серий эксперимента подсчитывались точно таким же обра-

Таблица 2. Объемы памяти для цифрового и буквенных алфавитов различной длины

	Серия 1 “10 из 10”	Серия 2 “29 из 33”	Серия 3 “20 из 33”
Среднее значение	6.88	5.86	4.30
Стандартное отклонение	1.37	1.31	1.43

зом, как и в эксперименте 1, и представлены в табл. 2.

Однофакторный дисперсионный анализ для связанных выборок показал, что существует значимая зависимость объема измеряемой памяти от условия предъявления стимульного материала ($F(2,82) = 56.31; p < 0.001$). Кроме того, оказалось, что все условия значимо различаются (апостериорный критерий Тьюки $HSD, p < 0.001$). Специальный статистический анализ был проведен для сравнения результатов первой серии этого эксперимента (“10 из 10”) с аналогичной серией эксперимента 1. Оказалось, что результаты статистически не различаются (по t -критерию Стьюдента $t(82) = 0.28, p = 0.78$). Это свидетельствует о том, что группы студентов, участвующих в экспериментах 1 и 2, существенно не отличались друг от друга, а измерения, проводящиеся по такой методике, достаточно надежны.

Результаты проведенного эксперимента показывают, что буквы запоминались хуже, чем цифры. Объем памяти для условия 2 (“29 из 33”) оказался примерно на один символ меньше, чем объем памяти для условия 1 (“10 из 10”). Анализируя результаты, можно также заключить, что размер потенциального алфавита стимулов не влияет на объем измеряемой памяти, так как результаты второго и третьего условий статистически различаются. Более высокие результаты серии 2 по сравнению с результатами серии 3 можно объяснить возможностью группировки букв в слоги. Следует отметить, что они противоречат гипотезе А.Н. Лебедева и др. Какой бы семантический алфавит мы ни рассматривали – реальный или потенциальный, результаты серии 2 не должны были превосходить результатов серии 3. Следовательно, можно заключить, что объем измеряемой памяти не зависит от размера алфавита стимулов, что подтверждается и исследованиями как Дж. Сперлинга, так и В.П. Зинченко.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показывают, что объем памяти, измеряемый по методике частичного воспроизведения, не зависит от длины алфавита стимулов. Следовательно, предсказания нейрофизиологической теории восприятия и памяти человека не получили подтверждения.

Теоретический анализ проблемы и результаты представленных в статье экспериментов дают возможность согласиться с А.Н. Лебедевым и др. в том, что “память, определенная по методике частичного ответа, и память, определенная по методике полного отчета, – один и тот же феномен, подчиняющийся одним и тем же закономерностям” [4, с. 86], потому что в обоих случаях мы имеем дело с кратковременной памятью. Время экспозиции стимульного материала в методике частичного ответа (2 с) слишком велико, чтобы утверждать, что с ее помощью измеряется объем иконической памяти.

Любая теория памяти должна, прежде всего, объяснять весь накопленный эмпирический материал, поэтому вместе с постулированием всего одного вида памяти и одного способа хранения информации необходимо интерпретировать, каким образом этот способ дает разные результаты в ситуациях, где методы оценки объемов памяти постоянны, а изменяется только время отсрочки воспроизведения (например, эксперименты Дж. Сперлинга или эффект недавности). Отсутствие таких разъяснений не позволяет отказаться от выделения различных видов в рамках человеческой памяти. Очевидно, что действительность сложнее, чем нам хотелось бы, и пока не укладывается в теорию единой памяти.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аткинсон Р., Шифрин Р. Человеческая память: системы памяти и процессы управления // Психология памяти / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 1998. С. 517–546.
2. Бэддели А. Ваша память. М.: ЭКСМО-пресс, 2001.
3. Зинченко Т.П. Память в экспериментальной и когнитивной психологии. СПб.: Питер, 2002.
4. Лебедев А.Н., Скопинцева Н.А., Бычкова Л.П., Руманова Н.Б. О зависимости объема памяти от размера алфавита стимулов // Психол. журн. 2003. Т. 24. № 3. С. 80–93.
5. Линдсей П., Норманн Д. Переработка информации у человека // Психология памяти / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 1998. С. 487–507.
6. Миллер Дж.А. Магическое число семь плюс или минус два. О некоторых пределах нашей способности перерабатывать информацию // Психология памяти / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 1998. С. 564–582.
7. Психологический словарь / Под общей ред. Ю.Л. Неймера. Ростов н/Д: Феникс, 2003.
8. Ярчак М.Ц. Памяць: энэргетычны падыход // Псіхалогія. 2002. № 3. С. 70–77.
9. Baddeley A.D. Human memory: Theory and practice. Lawrence Erlbaum Associates Ltd., 1990.
10. Baddeley A.D. Short-term memory for word sequences as a function of acoustic, semantic and formal similarity

- ty // Quarterly Journ. of Experimental Psychology. 1966. № 18. P. 362–365.
11. *Baddeley A.D.* The influence of acoustic and semantic similarity on long-term memory for word sequences // Quarterly Journ. of Experimental Psychology. 1966. № 18. P. 302–309.
12. *Broadbent D.E.* Perception and Communication. London: Pergamon Press, 1958.
13. *Di Lollo V., Dixon P.* Two forms of persistence in visual information processing // Journ. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform. 1988. № 14(4). P. 671–681.
14. *Conrad R.* Acoustic confusion in immediate memory // British Journ. of Psychology. 1964. № 55. P. 74–84.
15. *Glanzer M.* Storage mechanisms in recall // The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory / Ed. G.H. Bower. N.Y.: Academic Press, 1972. V. 5.
16. *Glanzer M., Cunitz A.R.* Two storage mechanisms in free recall // Journ. of Verbal Learning and Verbal Behaviour. 1977. № 5. P. 351–360.
17. *Murdock B.B.Jr.* Effects of subsidiary task on short-term memory // British Journ. of Psychology. 1965. № 6. P. 413–419.
18. *Luck S.J., Vogel E.K.* The capacity of visual working memory for features and conjunctions // Nature. 1997. № 390. P. 279–281.
19. *Phillips W.A., Baddeley A.D.* Reaction time and short-term visual memory // Psychonomic Science. 1971. № 22. P. 73–74.
20. *Posner M.I., Boies S.J., Eichelman W.H., Taylor R.L.* Retention of visual and name codes of single letters // Journ. of Experimental Psychology. 1969. № 79.
21. *Postman L., Phillips L.W.* Short-term temporal changes in free recall // Quarterly Journ. of Experimental Psychology. 1965. № 17. P. 132–138.
22. *Sakitt B.* Iconic memory // Psychological Review. 1976. № 83. P. 257–276.
23. *Shiffrin R.M.* Short-term memory: a brief commentary // Memory and Cognition. 1993. № 21. P. 193–197.
24. *Sperling G.* The information available in brief visual presentations // Psychol. Monogr. 1960. V. 74.
25. *Turvey M.T.* On peripheral and central processes in vision: Inferences from an information-processing analysis of masking with patterned stimuli // Memory and Cognition. 1973. № 21. P. 193–197.

MEMORY CAPACITY AND DIMENSION OF STIMULI ALPHABET

N. P. Radchikova

PhD, assistant professor, psychological department, Byelorussia State Pedagogical University after M. Tank, Minsk

Experiments in which memory capacity is measured according to the procedure of partial reproduction for alphabets of different length – numerical and in letters – are described. The hypothesis about the dependence of memory capacity from stimuli alphabet dimension set on the basis of neurophysiologic theory of perception and man's memory is examined. The results of the experiments didn't confirm neurophysiologic theory theses. It was shown that memory capacity independent from alphabet length (potential and in use) though it can be influenced by guess probability and symbols grouping.

Key words: short-term and sensory memory, iconic memory, stimuli alphabet.