

того же уровня, который отмечается у носителей этого языка [2]. (Так как многие статистические и другие закономерности языка непосредственно в сознании человека не отражаются, то субъективные оценки избыточности текста всегда ниже, чем объективные.) Точно так же субъективная избыточность одного и того же специального текста, например, научной статьи по физике, будет различной для неспециалиста, для студента-физика и для ученого физика.

Наши опыты по измерению информационных параметров профессиональных терминов у специалистов и неспециалистов также показали, что профессиональное обучение уменьшает количество субъективной информации и увеличивает субъективную избыточность профессиональных терминов, что, видимо, в свою очередь влияет на их запоминание и забывание. Сравнение различий всех информационных параметров, полученных в опытах по угадыванию химиками и бухгалтерами химических и финансовых терминов, позволяет предположить, что в полученных данных отражается больший профессиональный опыт наших испытуемых бухгалтеров по сравнению с химиками. Можно также предположить, что влияние профессионального опыта (как самообучения) на некоторые аспекты психической деятельности человека более значительно, чем влияние только профессионального обучения.

До введения информационных мер не было единого критерия, который мог бы оценить степень запоминания различных по своему содержанию и структуре осмысленных (а также бессмысленных) сообщений. Можно думать, что информационные измерения смыслового материала позволят установить влияние его информационных параметров (отражающих предшествующее обучение и самообучение человека) на восприятие, понимание, запоминание, принятие решений и другие виды деятельности человека по отношению к этому материалу, т. е. на последующее обучение и самообучение.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Невельский П. Б. Субъективная энтропия текста как ненадежность угадывания. «Проблемы языкознания». Доклады и сообщения советских ученых на X Международном конгрессе лингвистов (Бухарест, 1967). М., «Наука», 1967.
2. Пиотровский Р. Г. Информационные измерения языка. Л., «Наука», 1968.
3. Шеннон К. Математическая теория связи. В кн.: К. Шеннон. Работы по теории информации и кибернетике. М., Инстр. лит. 1963.
4. McGill W. J. Multivariate information transmission. *Psychometrika*, 1954, vol. 19.
5. Miller G. A. Note on the bias of information estimates. In H. Quastler (Ed.), *Information theory in psychology*. Glencoe, Illinois: Free Press, 1955.

THE DEPENDENCE OF LEARNING PROFESSIONAL TERMS ON SUBJECTIVE UNCERTAINTY

P. B. Nevelsky and M. D. Rosenbaum

Summary

It is known that lists of words pertaining to a profession obtained as a result of training and practical activity in the given field are learned better. Thus, in our experiments chemists (undergraduates) learned 12 out of 20 Russian words—chemical terms, and 8 out of 20 financial terms; bookkeepers (with a long record of service), on the contrary, learned 8 chemical and 13 financial terms, though all the words were generally known. Other experiments for information measurements in the presented lists were carried out by means of the guess methods. The experiments suggest that professional training and practical activity reduce the amount of subjective entropy and redundancy in professional terms, which, in its turn, affects their learning.

ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НОЧНОГО СНА НА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ТРИГРАММ РАЗНОЙ АССОЦИАТИВНОЙ СИЛЫ, ЗАУЧЕННЫХ В СОСТОЯНИИ БОДРСТВОВАНИЯ

Л. П. ЛАТАШ и Г. А. МАНОВ

(Лаборатория проблем управления функциями в организме человека и животных им. Н. И. Гращенкова АН СССР, Москва)

В последнее время значительно возрос интерес к изучению влияния сна на процессы памяти. Связано это, в первую очередь, с тем, что за последние два десятилетия были получены принципиальной важности факты, потребовавшие значительного пересмотра существовавших ранее представлений о физиологических механизмах, психологии и самой сущности сна. Было установлено, что сон человека (и практически всех млекопитающих) представляет собой закономерную, циклически повторяющуюся смену различных состояний, представленных в виде стадий и фаз сна. Особенно показательное различие выявлено между двумя фазами сна: «медленным» сном и «быстрым» («парадоксальным») сном, отличающимися друг от друга по электроэнцефалографической картине, характеру выявляемой психической активности, нейрофизиологическим механизмам, динамике изменений некоторых соматических (в первую очередь — нейромоторных) и вегетативных показателей [2], [13], [20].

Все больше накапливается данных, свидетельствующих в пользу предположения о том, что активность нейронных систем мозга во время сна играет важную роль в переработке информации (в том числе — и психологически содержательной), поступившей извне за предшествующий период бодрствования [2], [11], [19], [24]. В частности, в последнее время целым рядом исследователей в экспериментах на людях и на животных было показано, что избирательная депривация «быстрого» сна в значительной степени ухудшает последующее воспроизведение ранее заученного материала [7], [16], [21] или пролонгирует чувствительность мозга к амнезирующему действию электросудорожного шока [9].

При изучении влияния сна на процессы памяти следует различать, какое из явлений, представляющих память (фиксация, сохранение и воспроизведение), подвергается воздействию. В связи с этим экспериментальные подходы в каждом случае оказываются существенно различными.

Большое число исследований посвящено анализу возможностей восприятия и фиксации следа во время сна («гипнопедия»), а также воспроизведения прошлого опыта в той или иной стадии или фазе сна. В частности показано, что восприятие и фиксация следа в начальных стадиях сна связаны с присутствием в ЭЭГ альфа-ритма [1], [4], [14], [15], [25], а в «быстром» сне — с особой гипнабельностью субъекта [5], [8].

[22]. Показана также возможность воспроизведения и использования во сне сведений, полученных во время бодрствования: осуществление действий в ответ на сигнал в соответствии с полученной перед сном инструкцией [2], [10]; у животных — избирательное реагирование на условный стимул с решением (как и в эксперименте с человеком) достаточно сложных задач на различение [23].

Хотя хронологически исследования, показавшие благоприятное влияние сна на сохранение заученного при бодрствовании материала, относятся к наиболее ранним [12], [26], [18], здесь до настоящего времени остается неясным целый ряд вопросов. Так, все еще нет единого мнения по вопросу о том, является ли фиксация следа процессом практически мгновенным, так что со временем может изменяться лишь извлечение следа, или же его формирование — процесс, совершающийся во времени, и поэтому последующие воздействия могут сказаться как на процессах, связанных с извлечением следа, так и на процессах фиксации (консолидации), определяющих долговременное сохранение. Имеются основания полагать, что результаты исследования влияния сна на процессы памяти могут быть существенными для решения этого вопроса.

Далее, обе основополагающие работы, показавшие факт положительного влияния сна на последующее воспроизведение ранее заученного материала [12], [26], выполнены всего на двух испытуемых, в условиях концентрированного обучения (эксперименты проводились ежедневно в течение многих недель, что, по-видимому, приводило к существенной интерференции между списками). В опубликованных же недавно двух сообщениях [6], [17], где экспериментальные условия контролировались более строго, для заучивания использовался иной материал.

В настоящей работе, представляющей собой первый этап исследования, которое имеет целью более детальное изучение механизмов, лежащих в основе улучшения воспроизведения заученного материала под влиянием последующего сна (в частности — роли в этом феномене разных стадий и фаз сна), была предпринята попытка выявить значение различной степени осмысленности материала, подлежащего запоминанию.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Здоровые испытуемые заучивали в состоянии бодрствования до первого полного воспроизведения список из 6 пар: число — слово и 6 пар: число — слог. Числа выбирались случайно, без повторений для одного и того же испытуемого, из набора от 21 до 99. Словами служили трехбуквенные (согласный + гласный + согласный) имена существительные в именительном падеже, взятые из частотного словаря русского языка Штейнфельдт (72 слова).

Для получения бессмысленных слогов из списка трехбуквенных сочетаний выбирались наиболее редкие. Из них были исключены осмысленные слова, а из числа оставшихся отобраны сочетания, которые при оценке достаточно большой группой испытуемых относительно редко (менее, чем в трети случаев) расценивались как «часть слова» или вызывали сразу же ассоциацию с каким-либо словом. Из них были отобраны 72, которые в целом были близки 72 вышеуказанным существительным по звуковому составу, а также по степени фонетического сходства внутри группы. Порядок предъявления пар внутри списка определялся по таблице случайных перестановок. Для проверки методом узнавания буквенные (а также и цифровые) элементы списка были в случайном порядке перемешаны с таким же количеством аналогичных элементов.

Испытуемые были разделены на две группы, в одной из которых изучение влияния 8-часового периода бодрствования, заполненного обычной деятельностью, на воспроизведение заученного материала предшествовало изучению влияния 8-часового периода естественного ночного сна, а в другой — порядок был обратным. При исследовании влияния сна в течение всей ночи проводилась непрерывная полиграфическая регистрация (ЭЭГ, ЭМГ, ЭОГ, ЭКГ, КТР). Опытной ночи предшествовала одна адаптационная. Список для заучивания предъявлялся визуально, каждая пара отдельно. Длительность экспозиции каждой пары — 3 сек. Обучение производилось утром в 10 часов, вечером в 22—23 часа. При проверке через 8 часов испытуемым предлагалось после-

довательно: написать все пары или элементы пар, которые они помнят, в любом порядке; в списке из 24 чисел подчеркнуть те 12, которые заучивались, и написать рядом соответствующее слово или слог; в списке из 24 слов и слогов подчеркнуть те, которые заучивались, и написать соответствующие числа; снова написать все пары или элементы пар. По окончании эксперимента испытуемые отвечали на 40 вопросов, связанных с оценкой их памяти, сна, характерологических особенностей и т. д. При сравнении воспроизведений после 8 часов бодрствования или сна учитывалось общее количество правильных и ошибочных (пропуск слова, слога, числа; неверные и искаженные элементы) реминисценций. Всего было исследовано 14 здоровых мужчин в возрасте от 26 до 30 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Наиболее существенным результатом (табл. 1) было выявление статистически достоверного улучшения воспроизведения бессмысленных слогов после 8-часового периода сна по сравнению с аналогичным периодом бодрствования ($p < 0,01$). Улучшение воспроизведения слов также имело место, но было менее выражено ($p < 0,05$). Значительная потеря при воспроизведении заученного материала после 8-часового интервала бодрствования происходит, как это показывает табл. 1, в основном за счет забывания именно бессмысленных слогов: после 8 часов бодрствования выявилось четкое различие между воспроизведением бессмысленного и осмысленного материала ($p < 0,01$). После ночного же сна это различие в значительной мере нивелировалось: бессмысленный материал воспроизводился почти так же хорошо, как осмысленный. Эти результаты хорошо согласуются с данными [18], которые показали, что после ночного сна воспроизведение несущественных для развития фабулы отрезков рассказа улучшается в большей степени, чем воспроизведение существенных отрезков. Можно, по-видимому, провести некоторую аналогию между этими данными и тем фактом, что в упоминавшейся уже работе [17] благоприятное влияние ночного сна на сохранение было максимальным для тех элементов списка, которые были заучены в наименьшей степени, что определялось числом правильных антиципаций данного элемента.

Обращает на себя внимание следующий факт. Когда испытуемых просили, после того как они подчеркивали в тесте на узнавание числа, написать рядом соответствующее слово или слог, то никакого улучшения ответов по сравнению с предшествовавшим свободным воспроизведением не отмечалось (табл. 1 и 2). Есть основания думать, что мы здесь имели два интерферирующих между собой гетерогенных списка (чисел и слогов + слов), причем для слогов, в силу их меньшей осмысленности, интерференция была, по-видимому, сильнее, в результате чего отмечается некоторое, хотя и недостоверное, снижение результатов.

Тест на узнавание как чисел, так и слогов (слов) не выявил существенных различий между результатами после интервалов, заполненных соответственно сном или бодрствованием (табл. 1). Количество правильно узнаанных слогов (или слов) было существенно выше, чем число воспроизведенных при свободном воспроизведении (табл. 2) и после ночного и, особенно, после дневного интервала (соответственно для слогов — $p < 0,05$ и $p < 0,01$; для слов — $p < 0,05$ и $p \approx 0,02$). Таким образом, в обоих случаях в памяти имелся след, но после ночи его извлечение существенно улучшалось. Для чисел узнавание не было выше, чем свободное воспроизведение, ни после ночного, ни после дневного интервала. По-видимому, здесь сказывалось то, что для чисел в наших опытах заучивание продолжалось и после их первого правильного воспроизведения.

После того как испытуемые проделали тест на узнавание, их снова просили воспроизвести все, что они помнят. При этом различие между воспроизведениями после ночных и дневных интервалов сохранялось только для слов (табл. 2). Оказалось также, что воспроизведение

[22]. Показана также возможность воспроизведения и использования во сне сведений, полученных во время бодрствования: осуществление действий в ответ на сигнал в соответствии с полученной перед сном инструкцией [2], [10]; у животных — избирательное реагирование на условный стимул с решением (как и в эксперименте с человеком) достаточно сложных задач на различение [23].

Хотя хронологически исследования, показавшие благоприятное влияние сна на сохранение заученного при бодрствовании материала, относятся к наиболее ранним [12], [26], [18], здесь до настоящего времени остается неясным целый ряд вопросов. Так, все еще нет единого мнения по вопросу о том, является ли фиксация следа процессом практически мгновенным, так что со временем может изменяться лишь извлечение следа, или же его формирование — процесс, совершающийся во времени, и поэтому последующие воздействия могут сказаться как на процессах, связанных с извлечением следа, так и на процессах фиксации (консолидации), определяющих долговременное сохранение. Имеются основания полагать, что результаты исследования влияния сна на процессы памяти могут быть существенными для решения этого вопроса.

Далее, обе основополагающие работы, показавшие факт положительного влияния сна на последующее воспроизведение ранее заученного материала [12], [26], выполнены всего на двух испытуемых, в условиях концентрированного обучения (эксперименты проводились ежедневно в течение многих недель, что, по-видимому, приводило к существенной интерференции между списками). В опубликованных же недавно двух сообщениях [6], [17], где экспериментальные условия контролировались более строго, для заучивания использовался иной материал.

В настоящей работе, представляющей собой первый этап исследования, которое имеет целью более детальное изучение механизмов, лежащих в основе улучшения воспроизведения заученного материала под влиянием последующего сна (в частности — роли в этом феномене разных стадий и фаз сна), была предпринята попытка выявить значение различной степени осмысленности материала, подлежащего запоминанию.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Здоровые испытуемые заучивали в состоянии бодрствования до первого полного воспроизведения список из 6 пар: число — слово и 6 пар: число — слог. Числа выбирались случайно, без повторений для одного и того же испытуемого, из набора от 21 до 99. Словами служили трехбуквенные (согласный+гласный+согласный) имена существительные в именительном падеже, взятые из частотного словаря русского языка Штейнфельдт (72 слова).

Для получения бессмысленных слогов из списка трехбуквенных сочетаний выбирались наиболее редкие. Из них были исключены осмысленные слова, а из числа оставшихся отобраны сочетания, которые при оценке достаточно большой группой испытуемых относительно редко (менее, чем в трети случаев) расценивались как «часть слова» или вызывали сразу же ассоциацию с каким-либо словом. Из них были отобраны 72, которые в целом были близки 72 вышеуказанным существительным по звуковому составу, а также по степени фонетического сходства внутри группы. Порядок предъявления пар внутри списка определялся по таблице случайных перестановок. Для проверки методом узнавания буквенные (а также и цифровые) элементы списка были в случайном порядке перемешаны с таким же количеством аналогичных элементов.

Испытуемые были разделены на две группы, в одной из которых изучение влияния 8-часового периода бодрствования, заполненного обычной деятельностью, на воспроизведение заученного материала предшествовало изучению влияния 8-часового периода естественного ночного сна, а в другой — порядок был обратным. При исследовании влияния сна в течение всей ночи проводилась непрерывная полиграфическая регистрация (ЭЭГ, ЭМГ, ЭОГ, ЭКГ, КГР). Опытной ночи предшествовала одна адаптационная. Список для заучивания предъявлялся визуально, каждая пара отдельно. Длительность экспозиции каждой пары — 3 сек. Обучение производилось утром в 10 часов, вечером в 22—23 часа. При проверке через 8 часов испытуемым предлагалось после-

довательно: написать все пары или элементы пар, которые они помнят, в любом порядке; в списке из 24 чисел подчеркнуть те 12, которые заучивались, и написать рядом соответствующее слово или слог; в списке из 24 слов и слогов подчеркнуть те, которые заучивались, и написать соответствующие числа; снова написать все пары или элементы пар. По окончании эксперимента испытуемые отвечали на 40 вопросов, связанных с оценкой их памяти, сна, характерологических особенностей и т. д. При сравнении воспроизведений после 8 часов бодрствования или сна учитывалось общее количество правильных и ошибочных (пропуск слова, слога, числа; неверные и искаженные элементы) реминисценций. Всего было исследовано 14 здоровых мужчин в возрасте от 26 до 30 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Наиболее существенным результатом (табл. 1) было выявление статистически достоверного улучшения воспроизведения бессмысленных слогов после 8-часового периода сна по сравнению с аналогичным периодом бодрствования ($p < 0,01$). Улучшение воспроизведения слов также имело место, но было менее выражено ($p < 0,05$). Значительная потеря при воспроизведении заученного материала после 8-часового интервала бодрствования происходит, как это показывает табл. 1, в основном за счет забывания именно бессмысленных слогов: после 8 часов бодрствования выявилось четкое различие между воспроизведением бессмысленного и осмысленного материала ($p < 0,01$). После ночного же сна это различие в значительной мере нивелировалось: бессмысленный материал воспроизводился почти так же хорошо, как осмысленный. Эти результаты хорошо согласуются с данными [18], которые показали, что после ночного сна воспроизведение несущественных для развития фабулы отрезков рассказа улучшается в большей степени, чем воспроизведение существенных отрезков. Можно, по-видимому, провести некоторую аналогию между этими данными и тем фактом, что в упоминавшейся уже работе [17] благоприятное влияние ночного сна на сохранение было максимальным для тех элементов списка, которые были заучены в наименьшей степени, что определялось числом правильных антиципаций данного элемента.

Обращает на себя внимание следующий факт. Когда испытуемых просили, после того как они подчеркивали в тесте на узнавание числа, написать рядом соответствующее слово или слог, то никакого улучшения ответов по сравнению с предшествовавшим свободным воспроизведением не отмечалось (табл. 1 и 2). Есть основания думать, что мы здесь имели два интерферирующих между собой гетерогенных списка (чисел и слогов + слов), причем для слогов, в силу их меньшей осмысленности, интерференция была, по-видимому, сильнее, в результате чего отмечается некоторое, хотя и недостоверное, снижение результатов.

Тест на узнавание как чисел, так и слогов (слов) не выявил существенных различий между результатами после интервалов, заполненных соответственно сном или бодрствованием (табл. 1). Количество правильно узнаваемых слогов (или слов) было существенно выше, чем число воспроизведенных при свободном воспроизведении (табл. 2) и после ночного и, особенно, после дневного интервала (соответственно для слогов — $p < 0,05$ и $p < 0,01$; для слов — $p < 0,05$ и $p \approx 0,02$). Таким образом, в обоих случаях в памяти имелся след, но после ночи его извлечение существенно улучшалось. Для чисел узнавание не было выше, чем свободное воспроизведение, ни после ночного, ни после дневного интервала. По-видимому, здесь сказывалось то, что для чисел в наших опытах заучивание продолжалось и после их первого правильного воспроизведения.

После того как испытуемые проделали тест на узнавание, их снова просили воспроизвести все, что они помнят. При этом различие между воспроизведениями после ночных и дневных интервалов сохранялось только для слов (табл. 2). Оказалось также, что воспроизведение

Таблица 1

	Свободное воспроизведение			Воспроизведение в паре при узнавании одного из компонентов			Узнавание обоих компонентов			Повторное свободное воспроизведение (после узнавания)			
	число повторений при заучивании	P	слова	P	слова	P	слоги	слова	P	слова	слоги	слова	P
День	9,5 ±0,5	<0,01	5,14 ±0,25	10,8 ±0,42	3,58 ±0,49	5,25 ±0,59	10,7 ±0,33	5,69 ±0,17	5,84 ±0,10	11,2	4,92 ±0,41	5,67 ±0,13	10,7 ±0,40
Ночь	12,8 ±1,2	H	5,72 ±0,12	11,4 ±0,34	5,07 ±0,41	5,78 ±0,11	11,6 ±0,29	5,89 ±0,14	6,0 ±0,0	11,3	5,61 ±0,3	6,0 ±0,0	11,6 ±0,36
P	<0,05	<0,01	<0,05	H	<0,02 <0,01*	=0,05 <0,05*	0,05 <0,01*	H	H	H	H	<0,05	H

Примечание: 1) достоверность определялась по *t* — критерию Стьюдента; 2) * — по парному критерию Вилкоксона; 3) H — недостоверно.

слов существенно улучшалось по сравнению с первоначальным свободным воспроизведением как в «ночных», так и в «дневных» экспериментах ($p < 0,05$). В то же время слоги воспроизводились лучше после узнавания только в дневных экспериментах ($p < 0,01$; различие в ночных экспериментах было недостоверным). Сопоставление результатов повторного свободного воспроизведения и воспроизведения после узнавания одного из элементов в паре также выявило существенное улучшение в первом случае только для дневных экспериментов (слова — $p < 0,05$; слоги — $p < 0,01$). Создается, таким образом, впечатление, что ночной сон способствует оптимальному проявлению тех процессов и механизмов, которые обеспечивают наиболее полное извлечение следа. При этом «напоминание» в процессе узнавания уже почти ничего не может добавить, особенно в случае менее осмысленного материала, к результатам воспроизведения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты настоящего исследования несомненно свидетельствуют о существенном улучшении воспроизведения заученного материала при заполнении ночным сном 8-часового интервала между обучением и тестированием (по сравнению с заполнением этого интервала бодрствованием). Это совпадает с данными немногочисленных предыдущих исследований [12], [26], [18], [17], [6]. Обращает на себя внимание тот факт, что полученные нами величины забывания при 8-часовом интервале между обучением и воспроизведением были меньшими, чем у ряда исследователей [12], [26]. По-видимому, в основном это объясняется тем, что наши эксперименты проводились с гораздо большими интервалами между двумя последовательно заучиваемыми списками (не менее 5 дней), а также тем, что каждый из испытуемых заучивал всего 2 списка, благодаря

Таблица 2

	Слоги						Слова							
	первое свободное воспроизведение	P	воспроизведение в паре при узнавании чисел	P	повторное свободное воспроизведение	P	первое свободное воспроизведение	P	воспроизведение в паре при узнавании чисел	P	узнавание	P	повторное свободное воспроизведение	P
День	3,85 ±0,32	<0,01	3,58 ±0,49	<0,01	4,92 ±0,41	<0,01	5,14 ±0,25	<0,01	5,25 ±0,59	<0,01	5,69 ±0,17	H	5,67 ±0,13	<0,05
Ночь	5,36 ±0,31	H	5,07 ±0,41	<0,05	5,61 ±0,3	H	5,72 ±0,12	H	5,78 ±0,11	H	6,0 ±0	H	6,0 ±0,0	<0,05+
P	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	H	<0,05	<0,05	H	<0,05	H	H	H	<0,05+	<0,05+

Примечание: 1) Сравнение в каждой половине таблицы производилось с результатами первого свободного воспроизведения; 2) Достоверность определялась по парному критерию Вилкоксона; + — по *t* — критерию Стьюдента; 3) H — недостоверно.

чему интерференция между списками была сведена к минимуму.

Обнаружена связь между облегчающим воспроизведением влиянием ночного сна и ассоциативной силой запоминаемого материала. Бессмысленные слоги (имеющие меньшую ассоциативную силу, чем слова) воспроизводились после 8-часового интервала, заполненного ночным сном, значительно полнее, чем после 8 часов бодрствования, и почти так же хорошо, как слова. Полное объяснение этого факта окажется возможным, по всей вероятности, тогда, когда будут проанализированы характер и механизмы влияния сна на воспроизведение с учетом сложной структуры сна и возможного дифференцированного участия в обнаруженном эффекте разных стадий и фаз этого состояния. Можно, однако, отметить, что объяснение этого эффекта только снятием во время сна интерферирующего влияния поступающих извне сигналов и новых обучений представляется затруднительным. Как уже указывалось, существует немало данных, свидетельствующих о положительной роли фазы «быстрого» сна в вышеописанном эффекте [7], [9], [16], [21], несмотря на то, что именно в этой фазе сна имеет место переживание сновидений, которые можно рассматривать как основной источник интерференции с заученным перед сном материалом. Более перспективным представляется другое предположение, согласно которому в условиях временного дефицита в период бодрствования возможной оказывается адекватная организация и фиксация в памяти только тех событий, значимость которых легко определяется на основе прошлого опыта. Если же значимость событий не столь очевидна, для соответствующей организации и фиксации их в памяти необходима специальная деятельность мозга, которая становится возможной лишь в условиях его отключения от внешних стимулов и от эффекторов. Понятно, что приведенное толкование является пока лишь рабочей гипотезой. Более подробное ее обоснование с при-

влечением новых фактов, полученных как нами, так и другими исследователями, выходит за рамки настоящего сообщения.

В отличие от ранних данных [12], [26], оказалось, что количество повторений, необходимых для первого правильного воспроизведения списка, вечером было в среднем больше, чем утром ($p < 0,05$). По условиям эксперимента было невозможно уравнивать число повторений в обеих ситуациях (например, и утром и вечером повторять список 10 раз), так как в этом случае проверялось бы спустя 8 часов воспроизведение материала, находившегося в момент прекращения обучения на существенно различных уровнях внутренней организации. Аналогичное нашим результатам увеличение числа повторений при заучивании перед сном было установлено в исследовании [17], где возможность лучшего воспроизведения после сна в результате этого различия была объектом специального анализа. Если оценивать не средние данные по утреннему и вечернему заучиванию, а сопоставить воспроизведение у испытуемых, у которых обучение до первого полного воспроизведения списка характеризовалось большим числом повторений либо утром, либо вечером, то оказывается, что улучшение воспроизведения у более длительно обучавшихся утром — только в 15% наблюдений (различие достоверно; $p < 0,01$ [17]). Иными словами, различное воспроизведение после 8 часов сна и, соответственно, бодрствования обусловлено не столько разницей в числе повторений списка при обучении, сколько другими факторами. Такая относительная независимость количественной характеристики воспроизведения от числа повторений была установлена и в наших экспериментах, как описанных в настоящем сообщении, так и в других, предпринятых с иной целью.

Значительное улучшение воспроизведения при узнавании по сравнению со свободным воспроизведением, отмеченное и после 8 часов сна, и после 8 часов бодрствования, дает основание полагать, что влияние ночного сна обусловлено не столько более полной фиксацией заученного материала в следах памяти, сколько его лучшей организацией, существенно облегчающей последующее извлечение.

Выше уже указывалось на наличие двух объяснений полученных фактов, связывающих положительное влияние сна, на последующее воспроизведение заученного перед сном материала, либо только со снятием в этом состоянии интерферирующего влияния новых стимулов и новых научений, либо, в первую очередь, с протеканием во время сна особых мозговых процессов, определяющих возможность использования нового опыта в организации поведения. Современные возможности объективного выявления разных стадий и фаз сна и избирательного воздействия на каждую из них создают благоприятную перспективу экспериментального разрешения указанной альтернативы. При этом возникнут новые, более уточненные и конкретные альтернативы, стимулирующие дальнейшее проникновение в мозговые механизмы и выяснение функционального назначения активности мозга во время сна для психической деятельности и поведения индивида.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Зухарь В. П. Нейрофизиологические механизмы словесного воздействия. Автореф. докт. дисс. М., 1968.
2. Латаш Л. П. Гипоталамус, приспособительная активность и электроэнцефалограмма. М., «Наука», 1968.
3. Латаш Л. П. Некоторые аспекты функциональной взаимосвязи дельта-сна и «быстрого» сна. В кн.: «Механизмы сна». Л., «Наука», 1971.
4. Пушкина И. П. Психофизиологические аспекты восприятия информации во время естественного сна. Автореф. канд. дисс. М., 1968.
5. "Current research on sleep and dreams". Washington, 1966.
6. Ekstrand B. R. Effect of sleep on memory. "J. Expl. Psychol.", 1967, 75, 1.

7. Empson I. A. C. a. Clarke P. R. F. Rapid eye movements and remembering. "Nature", 1970, 227, 5255.
8. Evans F. J., Orne M. T. a. Shor R. E. Sleep induced behaviour: Hypnosis as a technique for eliciting subsequent waking recall. In: "APSS 1-st Int. Congr.", Bruges, 1971.
9. Fishbein W., Mc Gaugh J. L., Swarz J. R. Retrograde amnesia: electroconvulsive shock effects after termination of rapid eye movement sleep deprivation. "Science", 1971, 172.
10. Fischgold H. a. Schwartz B. A. A clinical, electroencephalographic and polygraphic study of sleep in the human adults. In: "Symp. on the nature of sleep". London, 1961.
11. Gaarder K. A conceptual model of sleep. "Arch. hen. psychiatry", 1966, 14, 3.
12. Jenkins J. G. a. Dallenbach K. M. Oblivescence during sleeping and waking. "Am. j. psychol.", 1924, 35.
13. Jouvet M. Neurophysiology of the states of sleep. "Physiol. Rev.", 1967, 47, 2.
14. Jus K., Jus A., Kiljan A., Kubacki A., Losieccko T. a. Wilczak H. Experimental studies on recall of stimuli applied during slow sleep stages. In: "APSS. 1-st int. congr.", Bruges, 1971.
15. Koukkou M. a. Lehmann D. EEG and memory storage in sleep experiments with humans. "EEG a. clin. neurophysiol.", 1968, 25.
16. Leconte P., Bloch V. Deficit de la rétention d'un conditionnement après privation de sommeil paradoxal chez le rat. C. R. Acad. Sci (Paris), 1970, 271.
17. Lowatt D. J. a. Warr P. B. Recall after sleep. "Am. j. psychol.", 1968, 81.
18. Newman E. B. Forgetting of meaningful material during sleep and waking. "Am. j. psychol.", 1939, 52.
19. Newman E. a. Evans C. R. Human dream processes as analogous to computer programic clearance. "Nature", 1965, 206.
20. Oswald J. Sleep. Harmondsworth, 1966.
21. Pearlman C. A. Effect of stage REM deprivation on learning in rats. In: "APSS. 1-st int. congr.", Bruges, 1971.
22. Portnoff G., Baekeland F., Goodenough D. R., Karacan I., Shapiro A. Retention of verbal materials perceived immediately prior to onset of non-REM sleep. "Percept. Motor Skills", 1966, 22.
23. Segundo J. P. Sleep and learning. "EEG a. clin. neurophysiol.", 1963, 14, 3.
24. Shapiro A. Dreaming and the physiology of sleep. A critical review of some empirical data and a proposal for theoretical model of sleep and dreaming. "Exptl neurol.", 1967, 19, suppl. 4.
25. Simon C. W. a. Emmons W. H. EEG, consciousness and sleep. "Science", 1956, 124.
26. Van Ormer E. B. Retention after intervals of sleep and waking. "Arch. psychol.", 1932, 77.

FAVOURABLE INELUENCE OF NIGHT SLEEP ON RETRIEVAL OF THE TRIGRAMS OF DIFFERENT ASSOCIATIVE VALUES LEARNED IN WAKING

L. P. Latash and G. A. Manov

Summary

14 healthy subjects (mean age $28,6 \pm 2,4$ years) were studied for the retrieval of the list of 12 pairs "bidigital number + Russian trigram" (learned till the 1-st complete correct recall) after 8 h. of usual day waking activity or of night sleep. To investigate the influence of different meanings of learned verbal material, the trigrams in 6 pairs were presented by the words (nouns in nominative case) and in other 6 pairs—by the meaningless syllables of low associative value. It was found that free recall of learned material was significantly better (especially of meaningless syllables) after 8 h. of sleep than after waking. The same (without any signs of improvement) characterized the recall of the trigrams after the recognition of numbers, but the recognition of words and syllables was practically equally complete in both experimental situations. Thus the favourable effect of sleep on memory is made dependent on a better organization of the traces of learned material (particularly, of the traces of the initially poorly organized material) which considerably facilitates the subsequent recall.