

К-14038

П266643

ВІСНИК ХАРКІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ



№ 76

ПСИХОЛОГІЯ

Випуск 5



ВИДАВНИЦТВО
ХАРКІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

1972

52 коп.



V.N. Karazin Kharkiv National University



00272082

7

ВІСНИК ХАРКІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

№ 76

ПСИХОЛОГІЯ

ВИПУСК 5

ПРОБЛЕМИ ПСИХОЛОГІЇ ПАМ'ЯТІ І НАВЧАННЯ

К-14038

266643

к

ВИДАВНИЦТВО
ХАРКІВСЬКОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО ЧЕРВОНОГО ПРАПОРА
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ імені О. М. ГОРЬКОГО
Харків 1972

У віснику вміщено результати експериментальних досліджень деяких питань загальної, інженерної, педагогічної психології пам'яті, психології навчання, а також психолінгвістики.

Вісник розрахований на психологів, викладачів вищої і середньої шкіл, методистів, а також студентів.

Редакційна колегія:

Г. В. Репкіна (відповідальний редактор), *П. Б. Невельський*, *Б. Я. Снопик* (секретар).

ВЕСТНИК ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Психология

Выпуск 5

(на украинском языке)

Редактор *М. З. Аляб'єв*
Техредактор *Л. Т. Момот*
Коректор *М. Ф. Христенко*

Передано до набору 12/VII 1971 р. Підписано до друку 11/I 1972 р. БЦ 50016. Формат 60×90¹/₁₆. Обсяг: 5 фіз. друк. арк., 5 умовн. друк. арк., 5,2 обл.-вид. арк.
Замовл. 2013. Тираж 1000. Ціна 52 коп.

Харківська друкарня № 16 Обласного управління по пресі. Харків, Університетська, 16.

ПРО ВПЛИВ СПОСОБІВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ДІЇ НА МНЕМІЧНИЙ ЕФЕКТ НАСТУПНОЇ ДІЇ

Г.К. Середа, Б. Й. Снопик

Відомо, що однією з важливих умов високої продуктивності запам'ятовування є організація спеціальної системи взаємопов'язаних дій [2]. Ця система повинна відповідати принципу: той зміст, який в даній дії виступав метою, мусить увійти в наступну як спосіб досягнення нової мети. При цьому чим більший ланцюг дій об'єднується в таку єдину систему, тим економніше протікає процес засвоєння і запам'ятовування учбового матеріалу.

Даний факт пояснювався тим, що в умовах такої організації діяльності об'єктом цілеспрямованої активності учня при вирішенні кожної наступної задачі поставала тільки та частина її змісту, що містила в собі елемент новизни порівняно з попередньою (бо те, що в задачах закономірно повторювалося, потребувало використання вже підготовлених попередніми діями способів). При цьому, можливо, відбувається процес прогресивної автоматизації способів, який позитивно впливає на засвоєння і старого, і нового матеріалу.

Ми припустили, що повинен існувати і протилежний процес негативного впливу попередніх способів на дальше засвоєння. Перш за все він має виявитися при неорганізованій послідовності роз'єднаних дій, бо попередня дія повинна «нав'язувати» свій спосіб наступній, яка, в свою чергу, мусить долати ефект його післядії. Ефект такого негативного впливу визначається при цьому ступенем неоднорідності відповідних дій (перш за все щодо їх цілей).

Для виявлення впливу способів попередньої дії на мнемічний ефект наступної дії в умовах короткочасного подання матеріалу перша дія варіювалася в досить широких межах, а друга залишалася стабільною. Піддослідний спочатку виконував одну з пізнавальних задач. Потім йому пропонувалася мнемічна задача, продуктивність якої, на нашу думку, повинна була корелювати з продуктивністю попередньої пізнавальної задачі.

Цю кореляцію ми розуміємо в тому смислі, що чим більший обсяг запам'ятовування забезпечуватиме пізнавальна дія, тим продуктивнішою повинна бути і наступна мнемічна дія.

Методика експерименту

Матеріал. Використовувалася двокольорова літерно-цифрова послідовність, що складалася з відібраних за таблицею випадкових цифр — 7 літер і 7 цифр. Літери були червоного кольору, цифри — чорного. Вони були написані прямим креслярським шрифтом № 20 посередині картки розміром 15×10 см в два рядки по сім знаків у кожному. Нижче наведено зразки карток:

7 5 А 4 1 П Л
3 Щ 2 Г 5 С Р

1 Н Е 4 5 К А
Ю П 1 8 Ш 6 9

При всіх умовах досліду картки пред'являлися на сім секунд.

Піддослідні. У дослідах брали участь студенти Харківського університету віком 18—25 років, які в довільному порядку складали групи по 15—20 чоловік в кожній.

Основною змінною в досліді була пізнавальна задача. В першій серії дослідів пропонувалися три пізнавальні задачі «непродуктивного» типу, тобто такі, що орієнтували піддослідних на різні формальні ознаки матеріалу.

В першій задачі піддослідним пропонувалося визначити місце розміщення літер на картці і позначити їх крапками на матриці, що знаходилася перед піддослідним:

Число клітин матриці відповідало числу знаків на картці.

У другій задачі треба було визначити місце розміщення цифр. У третій задачі необхідно було встановити кількість знаків чорного і червоного кольору на картці.

У другій серії дослідів пропонувалися дві задачі «продуктивного» типу. Перша пізнавальна задача полягала в тому, щоб з літер скласти одне чи декілька осмислених слів. Друга задача потребувала визначення числа парних і непарних цифр у тестовій послідовності.

Процедура досліду. Спочатку піддослідний виконував певну пізнавальну задачу. Після закінчення експозиції несподівано для нього йому пропонували відтворити всю послідовність. Після перерви (1 хвилина) пропонувалася мнемічна

задача на запам'ятовування всього матеріалу (14 знаків). Час пред'явлення завжди складав 7 секунд. Фіксувалися правильно і помилково відтворені літери й цифри. Результати оброблялися за t -критерієм Стюдента.

Результати і обміркування

Розглянемо результати 1-ї серії дослідів.

Таблиця 1

Показники мимовільного запам'ятовування при вирішенні пізнавальних задач непродуктивного типу і наступного довільного запам'ятовування

Характер дії	Середні показники відтворення символів		
	I задача	II задача	III задача
Пізнавальна	2,1	1,8	3,7
Мнемічна	7,1	7,3	7,2

Всі три пізнавальні задачі обумовлюють невисокий рівень мимовільного запам'ятовування, тому що його змістовна сторона в цих умовах, по суті, не включається в цілеспрямовану дію піддослідного. Довільне запам'ятовування всіх 14 тестових стимулів у середньому складає 7,2 символа.

У 2-й серії дослідів (табл. 2) досягнення мети пізнавальної дії потребувало використання досить змістовних способів, що включали аналіз семантики матеріалу. Тому мимовільне запам'ятовування матеріалу в цій серії було значно вищим, ніж в 1-й серії.

Таблиця 2

Показники мимовільного запам'ятовування матеріалу при вирішенні пізнавальних задач продуктивного типу і наступного довільного запам'ятовування

Характер дії	Середні показники відтворення символів	
	I задача (складання слів)	II задача (парні—непарні)
Пізнавальна	5,2	6,5
Мнемічна	8,4	8,0

Довільне запам'ятовування всього матеріалу в 2-й серії дослідів порівняно з 1-ю виявилось більш продуктивним і складало в середньому 8,2 знака. Відмінність середніх показників — на рівні $P < 0,1$.

Порівняння розглянутих результатів показує, що чим більш змістовним є спосіб попередньої пізнавальної дії, тим більш «сумісним» виявляється він з наступною мнемічною дією.

На цій основі природним було припустити, що в умовах повної «сумісності» способів (наприклад, зовсім ідентичних за

характером цілей дій) ефект позитивного впливу способів попередньої дії повинен виявитися найбільш повно. Це підтверджується результатами 3-ї серії дослідів, у якій піддослідним пропонувалися дві мнемічні задачі: перша — на запам'ятовування знаків певного класу (літер чи цифр), друга — на запам'ятовування всієї послідовності знаків. Результати наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Показники довільного запам'ятовування матеріалу при послідовному вирішенні двох мнемічних задач

Характер дії	Середні показники відтворення символів	
	I задача (запам'ятовування літер)	II задача (запам'ятовування цифр)
Запам'ятовування знаків одного класу	7,47	7,33
Запам'ятовування всіх знаків	9,29	9,05

Наведені дані свідчать, що задача запам'ятати тільки частину послідовності (літери чи цифри) в середньому забезпечує обсяг запам'ятовування 7,4 символу, який досягає рівня запам'ятовування всього матеріалу в 1-й серії дослідів. Довільне запам'ятовування всього матеріалу в 3-й серії є найбільш продуктивним і складає в середньому 9,2 символу. Порівняння і статистичний аналіз результатів запам'ятовування всього матеріалу в 3-й і 1-й серіях показують достовірність відмінностей на рівні $P < 0,02$.

Отже, хоч мнемічна задача залишається тією самою, запам'ятовування всього матеріалу виявляється неоднаковим у всіх трьох серіях. Воно відповідним чином змінюється у зв'язку з характером і особливостями раніше виконуваних дій. Якщо спосіб попередньої дії не забезпечує орієнтовки відносно семантики матеріалу, то обсяг наступного запам'ятовування залишається в своїх звичайних межах 7 знаків. Якщо ж у попередній дії використовується більш-менш змістовний спосіб досягнення мети, то і наступне запам'ятовування є більш продуктивним.

У наших раніше проведених дослідів по вивченню короткочасного слухового запам'ятовування використовувалася аналогічна методика [3]. Піддослідний спочатку виконував пізнавальну задачу, а потім йому пропонувалася «чиста» мнемічна задача. «Чисте» довільне запам'ятовування при цьому відчувало помітний вплив попередніх пізнавальних задач, вирішення яких потребувало використання різних способів. Однак досить чітких результатів в цих дослідів одержано не було, і ми можемо констатувати тільки більш-менш виражену тенденцію

цього явища. В описуваних у даній статті дослідах ця залежність виявляється досить чітко.

До цікавих в теоретичному відношенні спостережень приводить аналіз одержаних експериментальних даних, якщо їх розглядати з позицій теорії інтерференції, використовуючи відповідний апарат понять і термінів [4]. Відомо, що при пред'явленні однотипного експериментального матеріалу і незмінній задачі діяльності піддослідного, наприклад, запам'ятовувати тестовий матеріал, мають місце явища так званої про- і ретроактивної інтерференції. Вони полягають в тому, що попередній матеріал заважає запам'ятовуванню наступного, а наступний матеріал перешкоджає утриманню попереднього. Виявляються ж ці явища в так званих «помилках заміщення», коли елементи попередньої інформації «вклинюються» у відтворення наступної і навпаки.

Підкреслимо, що явища про- і ретроактивної інтерференції є наслідком інтерференції матеріалу, або, інакше кажучи, взаємодії, взаємовпливу попереднього і наступного матеріалу. Встановлено, що ефект інтерференції може бути зведений до мінімуму, якщо: 1) пред'являється неоднорідний експериментальний матеріал; 2) латентний період відтворення мінімальний. Вважається також, що в основі інтерференції лежить механізм асоціативного гальмування, який знижує обсяг запам'ятовування попереднього і наступного матеріалу. У випадку, коли подальше відтворення поліпшується, прийнято говорити про перенесення навички.

На наш погляд, результати проведеного експериментального дослідження не можна пояснити ні теорією інтерференції в її традиційних аспектах, ні перенесенням навички. По-перше, перенесення навички не завжди і не у всіх випадках приводить до поліпшення діяльності піддослідного, як про це свідчать досліди Я. В. Пономарьова [1], по-друге, інтерференція матеріалу не пояснює суті справи, тому що обсяг запам'ятовування в описуваних дослідах змінюється не за рахунок помилок заміщення, а внаслідок результатів відтворення.

Уявляється правомірним припущення про те, що слід пам'яті зберігає інформацію не тільки про те, з чим взаємодівав суб'єкт, але і про те, як він взаємодівав. Але коли має місце інтерференція попереднього і наступного матеріалу, то неминуче повинна мати місце інтерференція способів попередньої і наступної дії, що досить виразно підтвердилося в наших дослідах.

Ми виходимо з того положення, що всі процеси і явища, які проходять в мозку людини, доцільні. Доцільні в такому випадку і явища інтерференції, які дозволяють мозку економно витрачати специфічну енергію специфічних нейронів. І якщо поняття інтерференції розглядати не тільки як негативний вплив однієї дії на іншу, а дещо ширше, як взаємодію, взаємовплив

різних процесів, то можна говорити, що цей взаємовплив може приводити до погіршення результатів діяльності суб'єкта (про- і ретроактивна інтерференція), а може й поліпшувати відповідні показники. Тоді, наприклад, проведені раніше одним з авторів статті експерименти [2] можна інтерпретувати в тому смислі, що раціональна організація пізнавальних дій в спеціальну систему взаємопов'язаних за певним принципом дій використовує явища інтерференції матеріалу та інтерференції способів на користь процесу засвоєння і продуктивного запам'ятовування учбового матеріалу.

Крім того, інтерференція матеріалу має місце, як правило, при однотипній діяльності суб'єкта, наприклад, при задачі на послідовне багаторазове запам'ятовування. При різнотипній діяльності людини (по досягненню різних цілей) в умовах системи або послідовності різних дій має місце інтерференція способів. Можна вважати, що з точки зору мнемічного ефекту, як і з погляду специфіки протікання психічних процесів, жодна виконувана людиною дія не залишається індиферентною до попередніх дій, бо доцільна поведінка людини завжди являє собою не ізольовані одна від одної дії, а систему або послідовність відповідних дій.

Можливо, що механізм такої інтерференції способів дії лежить в основі формування динамічного стереотипу людини, а також явища аперцепції в широкому розумінні цього слова. В умовах досить суворої організації певної послідовності дій в систему цей механізм, імовірно, складає основу антиципації як імовірного прогнозування наступних подій. Це останнє, як ми неодноразово підкреслювали [2, 3], є, на нашу думку, важливим фактором, що обумовлює функціонування процесів пам'яті за принципом фільтра: як останній продукт наступної дії пам'ять зберігає не просто все, що «було», а тільки те, що потрібно буде для досягнення наступних подій.

Ця проблема потребує дальшого глибокого вивчення, однак дані, одержані в нашому дослідженні, ми вважаємо достатніми для її постановки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Я. В. Пономарев. Психология творческого мышления. М., 1960.
2. Г. К. Середя. О структуре учебной деятельности, обеспечивающей высокую продуктивность запоминания. «Проблемы психологии памяти», Харьков, 1969.
3. Г. К. Середя, Б. И. Снопик. Зависимость кратковременного запоминания от характера деятельности. «Вестник Харьковского университета, серия психологии», вып. 2. Харьков, 1969.
4. С. Стивенс. Экспериментальная психология. Перевод с англ. М., 1963.

ОБСЯГ КОРОТКОЧАСНОЇ ПАМ'ЯТІ ТА ТИПОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

С. П. Бочарова, О. М. Лактіонов

Одним з важливих завдань інженерної психології є вивчення оптимальних умов діяльності оператора і розробка шляхів професійного відбору людей, придатних для швидкісної переробки інформації. З підвищенням імовірності екстремальних ситуацій знижується властива людині висока адаптивність і в більшій мірі виступає залежність дій оператора від його індивідуальних можливостей. Важливими якостями, що обумовлюють надійність роботи оператора, є ефективність його короткочасної пам'яті (КП) і типологічні особливості нервової діяльності.

Інтенсивне вивчення закономірностей КП розпочалося лише декілька років тому в зарубіжній і радянській психології, але в цьому напрямку вже є значні досягнення [4, 9]. Однак проблема індивідуальних відмінностей КП у зв'язку з типами нервової системи ще майже не досліджена. Проведені радянськими вченими дослідження мнемічної діяльності в зв'язку з типами нервової системи стосуються довгочасної пам'яті (ДП) [3, 6]. Зроблені цими вченими зіставлення типологічних якостей нервової системи людини (сили, лабільності, балансу нервових процесів) з довгочасним запам'ятовуванням свідчать про відсутність значущих кореляцій між даними рядами показників. Ці факти можна пояснити таким чином. У процесі переробки інформації при довгочасному запам'ятовуванні вплив типологічних особливостей нервової системи маскується такими факторами, як минулий досвід людини, її мотивація, рівень інтелектуального розвитку, способи діяльності і т. ін. При значних інтервалах часу людина будь-якого типу нервової діяльності може знайти для себе відповідний режим, компенсуючи відсутні якості і, кінець кінцем, адаптуючись до умов роботи. Ці обставини ускладнюють виявлення прямих залежностей між типом нервової системи і процесами ДП.

Ми припустили, що в процесах КП, при умовах дефіциту часу і при невеликому обсязі поданої інформації, маскуючий вплив попереднього досвіду, навичок і мотивації може бути зведений до мінімуму. Тому можливість знаходження кореляції між типологічними особливостями нервової діяльності і КП здається нам більш реальною. Метою проведеного дослідження було вивчення обсягу КП при різно обумовлених його змінах і порівняння одержаних результатів з типологічними особливостями нервової діяльності, визначених методом електроенцефалографії.

Обсяг КП звичайно оцінюється за ефективністю відтворення. При цьому, по суті, виявляється кінцевий продукт різних

механізмів, що мають місце при утворенні та актуалізації слідів пам'яті. При відтворенні інформації в КП продуктивність її може знижуватися або завдяки спонтанному стиранню слідів (Сперлінг, Ньюфелдт), або внаслідок різного роду інтерференцій (Андервуд, Петерсон) [9]. Зіставлення показників ЕЕГ (фоновой активності) з показниками обсягу КП ми проводили з допущенням, що швидкість розповсюдження нервових процесів по нейронних комплексах кори мозку є однією з детермінант швидкісних параметрів КП, в тому числі часу вироблення, зберігання і стирання слідів.

Вивчення типологічних характеристик провадилося методом електроенцефалографії ЕЕГ (записування електричних потенціалів головного мозку). Відображенням типологічних особливостей вищої нервової діяльності може бути фоновая активність ЕЕГ (що спостерігається при відсутності дії подразників на рецептори, провідні шляхи і мозок), яка має відповідну частоту, амплітуду і фазу. Застосовувалися психо-фізіологічні методи визначення якостей нервових процесів по показниках фоновой активності кори, розроблених у лабораторії В. Д. Небиліци-на [3, 5].

1. Частота альфа-ритму (при заплющених очах) як показник динамічності гальмовного процесу.

2. Середня максимальна амплітуда ($A_{\max}$) як показник сили нервової системи.

3. Альфа-індекс як характеристика динамічності збудження.

4. Післядія світлових подразників у ЕЕГ, тобто тривалість депресії альфа-ритму на світлове подразнення як показник лабільності нервових процесів. Подразник — окремий сполох білого світла. Відновленням альфа-ритму вважалася поява підряд чотирьох альфа-коливань. Використовувалося середнє з трьох перших післядій.

5. Латентний період реакції десинхронізації альфа-коливань на світлове подразнення. Цей показник був вибраний нами як додатковий для характеристики лабільності нервових процесів.

В експериментах було використано восьмиканальний енцефалограф «Альвар». Реєструвалося праве й ліве біполярне потилично-височне відведення. Піддослідні — студенти університету. З чотирнадцяти піддослідних тільки дев'ять показали достовірний альфа-ритм.

Одержані психо-фізіологічні показники були зіставлені з початковим обсягом КП (I_1) піддослідних і з наступними змінами цього обсягу (I_2 і I_3) при відстроченому відтворенні. З кожним піддослідним було проведено 45 експериментів по визначенню обсягу КП. Застосовувалася тахістроскопічна методика. Подавався цифровий матеріал (десять цифр у випадковій послідовності з алфавіту 10, матриця 5×2). Проведено три серії таких дослідів.

1 серія. Визначення обсягу КП з негайним відтворенням (у письмовій формі на спеціально розліняних аркушах). Перед підслідними засвітлювалося табло з десятима цифрами, час пред'явлення 4 секунди.

2 серія. Визначення обсягу КП при відстроченні відтворення на 6 секунд.

3 серія. Визначення обсягу КП при відстроченні відтворення на 11 секунд.

Статистична обробка результатів здійснювалася методом рангової кореляції Спірмена. Рівень значущості оцінювався за критерієм Стюдента t .

Результати дослідження виявили таке. У дев'яти підслідних, що показали достовірний альфа-ритм, були встановлені індивідуальні відмінності по всіх психо-фізіологічних показниках (табл. 1). У даний час ще не існує абсолютних величин для характеристики динамічності збудження і гальмування, лабільності й сили нервових процесів. Підслідних було розподілено за динамічністю збудження на такі рівні: низький (до 40%), середній (40—60%) і високий (більше 60%). За силою нервових процесів підслідні розподілялися на «сильних» ($A_{\max} > 8$) і «слабких» ($A_{\max} \leq 8$). За динамічністю гальмування розподіл такий: висока ($f \leq 9,5$) середня ($9,5 < f < 10,5$) і низька ($f \geq 10,5$). За лабільністю нервових процесів підслідні розподілилися на «лабільних» ($d_a < 50$) та «інертних» ($d_a > 50$). Одержані нами показники типологічних відмінностей корелюють між собою приблизно в тих самих межах, що й в дослідженнях В. Д. Небиліцина [5]. Вибраний нами додатковий показник лабільності — латентний період реакції десинхронізації альфа-ритму на світловий подразник дав високу кореляцію з тривалістю депресії альфа-ритму $r^S = 0,950$ (рис. 1). Таким чином, цей показник виявився достовірним і його можна застосувати для підвищення надійності при електроенцефалографічному визначенні особливостей нервової системи. У проведених дослідженнях лабільність характеризується тривалістю орієнтаційної реакції на новий подразник, тривалістю і швидкістю збудження на світлове подразнення. Тому не випадково здається кореляція між латентним періодом десинхронізації альфа-ритму і d_a . Депресія альфа-ритму (d_a) є показник

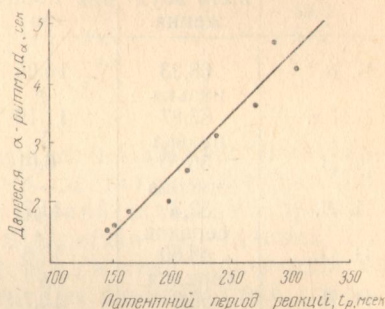


Рис. 1. Взаємозв'язок тривалості депресії альфа-ритму і латентного періоду реакції.

лабільності нервових процесів, тобто швидкості їх виникнення і згасання в корі. Час же реакції десинхронізації (t_p) альфаритму залежить від швидкості проходження збудження по нейронних сітках, від швидкості генерації збудження в корі.

Таблиця 1
Показники фонової активності ЕЕГ

Піддослідні	альфа-індекс	$\bar{A}_{\max}$, мм	f , коливань в секунду	d_a , мм	t_p , мсек
	Динамічність збудження	Сила нервових процесів	Динамічність гальмування	Лабільність	Латентний період
Б. В.	68,33 низька	10,06 +	10,71 середня	29,7 висока	199
Б. Вл.	63,87 низька	11,10 +	10,00 середня	66,3 низька	297
П. В.	36,70 висока	6,01 —	10,50 середня	22,0 висока	148
П. Л.	52,3 середня	11,7 +	10,15 середня	23,5 висока	150
И. О.	48,60 середня	12,6 +	10,9 низька	37,0 висока	219
П. В.	56,3 середня	10,7 +	3,15 середня	72,0 низька	277
Б. Н.	21,25 висока	5,3 —	11,10 низька	26,5 висока	167
К. С.	41,3 середня	7,8 —	10,40 середня	46,3 низька	230
И. Т.	59,2 середня	10,5 +	10,30 середня	54,7 низька	266

У всіх трьох серіях тахістоскопічних досліджень визначилися індивідуальні ознаки в початковому обсязі КП і в змінах цього обсягу при відстроченому відтворенні (табл. 2). При порівнянні психо-фізіологічних показників з обсягом КП при безпосередньому відтворенні можна відзначити високу кореляцію цього обсягу з тривалістю депресії альфаритму $r^S=0,914$. Цей коефіцієнт свідчить про те, що обсяг запам'ятовування в КП підвищується відповідно до тривалості депресії альфаритму. Однак оцінка результатів запам'ятовування між групами «інертних» і «лабільних» за критерієм Стюдента t не дала значних відхилень. Таким чином, можна говорити лише про тенденцію до більш високого безпосереднього відтворення в «інертних».

Наявність такої тенденції дозволяє зробити деякі припущення.

Тип нервової діяльності як загальна динамічна характеристика поведінки повинен впливати й на динамічну сторону процесів пам'яті. Так, Б. М. Теплов вважав, що міцність зберігання слідів пам'яті може бути пов'язана з інертністю нервових процесів [8]. Подібне припущення можна зробити і відносно

Таблиця 2

Показники обсягу КП (в % до загальної кількості поданого матеріалу)

Піддослідні	Обсяг КП		
	Безпосереднє відтворення	Відстрочка на 6 сек	Відстрочка на 11 сек
Б. В.	81,4	76,3	76,0
Б. Вл.	95,0	87,0	78,6
П. В.	73,3	70,0	67,2
П. Л.	59,2	60,0	57,5
И. О.	81,6	78,1	74,4
П. В.	96,7	77,5	83,0
В. Н.	89,2	88,7	81,2
К. С.	87,5	60,0	58,7
И. Т.	97,5	72,5	65,0

КП. У КП процес переробки, зберігання і використання інформації триває від декількох секунд до кількох хвилин. Однак цей невеликий період часу заповнений складними процесами переробки нових повідомлень. Відповідно до наявних даних (Бродбент, 1958; Сперлінг, 1960) пред'явлена інформація надходить спершу в сенсорну пам'ять. Тут виникає дуже короткий доперцептивний слід, який може швидко зруйнуватися (від 0,3 до 0,5 сек). Цей слід, що «стирається», Дж. Сперлінг [7] назвав зоровою короткочасною пам'яттю (ЗКП), обсяг якої приблизно дорівнює обсягу сприймання. Досліди Н. Ю. Вергілеса і В. П. Зінченка [2] показали, що ЗКП являє собою стан периферійної ланки зорової системи і що обмеження обсягу ЗКП пов'язано лише з дозволяючою здатністю зорової системи. Обсяг наступного відтворення завжди нижчий обсягу ЗКП внаслідок стирання слідів. Виявлена в наших дослідах тенденція «інертних» до більш повного негайного відтворення пов'язана, очевидно, з їх здатністю краще протистояти стиранню слідів у ЗКП.

У дослідах з відстроченим відтворенням було виявлено індивідуальні відмінності в обсягу збереженої інформації. «Лабільні» держать її на високому рівні, тоді як для «інертних» характерною є значна втрата інформації при відстроченні відтворення на 6 секунд і далі її утримання майже на одному рівні (рис. 2).

Як вже зазначалося, обсяг відтворення в КП завжди нижчий обсягу доперцептивних слідів ЗКП. Після первісної фіксації слідів у ЗКП йде їх консолідація і перехід у післяперцептивні, тобто саме сліди пам'яті (Мелтон, 1963). При цьому, крім первісного стирання слідів, також має місце їх руйнування під час переробки і зберігання під впливом різних факторів, найважливішими з яких є час і діяльність суб'єкта [9]. В умо-

вах наших досліджень з відстроченим відтворенням піддослідні мали можливість повторювати про себе подані їм стимули в інтервалах між їх сприйманням і відтворенням. Повторення допомагає консолідації слідів і перешкоджає їх руйнуванню. На рис. 2 видно, що «лабільні», даючи дещо менший обсяг КП при безпосередньому відтворенні інформації, потім виявляють здатність до більш високого її утримання. Для «інертних» крива має зовсім інший вигляд. Помітно інтенсивне зменшення утри-

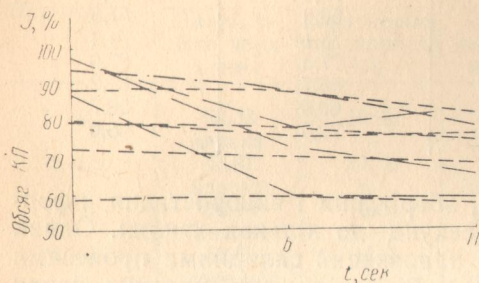


Рис. 2. Показники обсягу КП при безпосередньому й відстроченому відтворенні.

— — — — лабільні,
— . . . — — інертні.

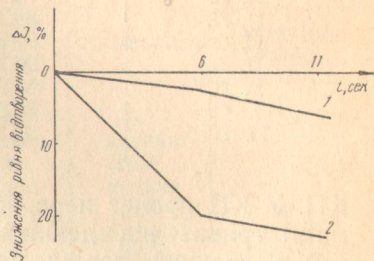


Рис. 3. Усереднені показники відстроченого відтворення для груп «лабільних» і «інертних». 1 — лабільні, 2 — інертні.

маної інфомації в початковий період (при інтервалі 6 сек) і дальша її стабілізація майже на цьому рівні. Для ефективного утримання інформації в КП дуже важливим є початковий період консолідації слідів, тобто чи встигне нервова система «підхопити» інформацію і утримати її від зруйнування. У «лабільних», очевидно, позначається більш високий рівень активації кори. У них більше можливостей для повторення. Висока швидкість протікання нервових процесів і більш високий рівень динамічності збудження допомагають швидкій консолідації слідів в КП. У «інертних» же проходить повільна консолідація, завдяки чому спостерігається значна втрата інформації в початковий період її переробки й зберігання. Частина ж її, що залишалася, утримується досить міцно. На рис. 3 наведено усереднені дані по двох групах піддослідних. Оцінка результатів відстроченого відтворення між групами «лабільних» та «інертних» за критерієм Стюдента t показує значні відхилення: при відстроченні на 6 сек $p < 0,01$, при відстроченні на 11 сек $p < 0,02$. Видно, що невелике розходження між «лабільними» та «інертними», що спостерігалось при безпосередньому відтворенні, значно поглиблюється при відстроченому відтворенні, даючи значні відхилення в обсягу КП. Невелике перебільшення, яке показали «інертні» при безпосередньому відтворенні, втрачається ними при відстроченому відтворенні. Таким чином, КП

«лабільних» виявляє перевагу відносно швидкості утворення слідів і утримання інформації в часі.

ЛІТЕРАТУРА

1. М. П. Борисова, К. М. Гуревич, Л. Б. Ермолаева-Томина, А. Я. Колодная, И. В. Равич-Шербо, Л. А. Шварц. Материалы к сравнительному изучению различных показателей подвижности нервной системы человека. «Типологические особенности высшей нервной деятельности человека». Под ред. Б. М. Теплова, т. III, М., 1963.
2. Н. Ю. Вергилес, В. П. Зинченко. Функциональная модель сенсорного звена зрительной системы и возможный механизм кратковременной зрительной памяти. «Вопросы психологии», 1967, № 6.
3. Э. А. Голубева, В. И. Рождественская. О произвольном запоминании и некоторых психофизиологических показателях. «Вопросы психологии», 1969, № 5.
4. П. И. Зинченко, С. П. Бочарова, П. Б. Невельский. Проблемы памяти (XVIII Международный психологический конгресс). «Вопросы психологии», 1967, № 2.
5. В. Д. Небылицын. Основные свойства нервной системы человека. М., 1966.
6. В. И. Самохвалова. Индивидуальные различия в запоминании разного вида материала. Доклад на научной сессии Института психологии АПН СССР, М., 1961.
7. Д. ж. Сперлинг. Модель зрительной памяти. «Инженерная психология за рубежом». Изд-во «Прогресс», М., 1967.
8. Б. М. Теплов. Проблемы индивидуальных различий. М., 1958.
9. Т. В. Цигуро, К. А. Хучуа. Современные исследования кратковременной памяти. «Проблемы психологии памяти и обучения», Вестник ХГУ, вып. 3. Харьков, 1970.

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ВИДІЛЕННЯ РЕЛЕВАНТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА РЯДКОВО-СТОВПЦЕВИХ ТАБЛО КОЛЕКТИВНОГО КОРИСТУВАННЯ

Г. В. Репкіна, Ю. П. П'ятков

В автоматизованих системах керування серед приладів відображення інформації оператору широкого розповсюдження набули рядково-стовпцеві табло характеристик різноманітних об'єктів. Вони дозволяють в досить економічній формі відтворювати велике число кількісних і якісних характеристик об'єктів у всій їх динаміці. При виведенні інформації на такі табло найчастіше використовується координатне розміщення параметрів. Від оператора вимагається знаходження і зчитування параметрів об'єкта за заданими координатами. На підставі одержаної в результаті такого пошуку інформації оператор приймає рішення. До швидкості і точності останнього в багатьох автоматизованих системах ставляться дуже високі вимоги. Якість рішення значною мірою залежить від швидкості й точності етапу пошуку.

У свою чергу, якість пошуку суттєво визначається статични-

ми й динамічними особливостями структури інформаційного поля табло.

На підставі ряду досліджень вже розроблено деякі рекомендації, що стосуються правил компоновання таких табло [див. 1, розділ 6, 3].

Проте ряд питань залишається ще не вирішеним. Зокрема, мало ще вивчені способи, що полегшують виділення релевантної інформації оператором на табло колективного користування. У цьому відношенні насамперед важливо визначити необхідні вимоги до структури інформаційного поля, при яких виключалася б можливість зміщення різноманітних характеристик одного об'єкта або однакових характеристик різних об'єктів. Крім того, окрему проблему являє собою виділення найбільш необхідної в даний момент інформації. При виділенні на табло різноманітних відомостей про значну кількість об'єктів такою інформацією можуть бути відомості про об'єкти особливої ваги або відомості декількох категорій важливості. Треба знайти способи, що дозволяли б оператору, з одного боку, легко знаходити серед параметрів різної важливості такі, які необхідні при вирішенні задачі поточного моменту, а з другого боку, швидко виділяти особливо важливі відомості. Розв'язання першої проблеми може бути знайдене за рахунок якихось статистичних способів організації інформаційного поля, вирішення другої проблеми потребує вибору динамічних способів виділення релевантної інформації.

Завданням даного дослідження є оцінка різноманітних статичних і динамічних способів пред'явлення інформації, які полегшують швидко й точно виділення релевантної інформації оператором. Для проведення дослідження було використано електролюмінесцентне цифрове рядково-стовпцеве табло. Його координатна сітка визначалася статичним надписом з переліком параметрів і нумерацією рядків або умовними номерами об'єктів, характеристики яких виводилися під статичним надписом. У табло варіювалися такі статичні особливості:

- кількість рядків (1, 3, 5, 10, 20)¹;
- кількість знакомісць в рядку (25, 40);
- відстань між рядками (від половинної до подвійної висоти цифр);
- характер однорідності поля за рахунок зміни відстані між групами цифрових показників (рівні відстані між усіма характеристиками або подвоєні між групами характеристик);
- спосіб виділення груп характеристик (тільки збільшенням відстані або з використанням додаткового кольору фону табло).

¹ Кількість рядків може бути і динамічним показником, але ми умовно вважали, що число представлених на табло об'єктів було постійним.

Варіювалися також способи динамічного виділення релевантної інформації:

— виділення одного з рядків маркером, підкресленням, зміною яскравості, мерехтінням;

— виділення різної кількості рядків (від 1 до 15 з 20) за допомогою різних способів.

Частина експериментів проводилася на електролюмінесцентному табло, а частина — за допомогою його моделювання чорно-білим або кольоровим діафільмом. Спеціальні досліди показали відсутність істотної різниці в часі пошуку на реальному табло та його діамоделі при інших рівних умовах. Але діафільм зручніший з точки зору швидкої зміни структури табло. В обох випадках широко варіювалися цифрові показники на всіх знакомісцях.

Всі піддослідні пройшли період тривалого тренування, на протязі якого вони оволодівали координатною сіткою та способом введення відповіді. Потім в контрольних завданнях їм пропонувалося знайти за умовним номером об'єкта одну з його характеристик і ввести її величину за допомогою кнопочового перемикача в ЕОМ. Оцінка впливу умов, що варіюються, на якість роботи оператора провадилася на основі порівняння швидкості й точності вирішення вказаних пошукових задач. Для визначення достовірності виявлених різниць було використано метод однофакторного дисперсійного аналізу.

Одержані результати дозволяють сформулювати такі положення. В умовах відносно однорідного поля табло, коли відстані між усіма цифровими параметрами рівні, виникають великі труднощі для швидкого й точного зчитування заданих показників. Вони обумовлені тим, що відшукування та зчитування заданого показника потребує спеціальної перевірки та коректування рухів очей при визначенні заданих координат, навіть якщо кутові розміри знаків та всіх відстаней між ними, як і загальні кутові розміри табло, відповідають наявним рекомендаціям; при тривалій роботі з табло заважають також сусідні по відношенню до шуканих рядки і сусідні стовпці цифр.

При відстані між рядками, що дорівнює половині висоти цифр ($0,5 h$ зн.), такі труднощі виникають вже при висвічуванні трьох рядків табло [див. табл. 1], середній час пошуку ($\bar{t}$)

Таблиця 1

Число рядків	$\bar{t}$, сек	% помилок	Порівнювані значення, $\bar{t}$	F	Оцінка достовірності відмінностей
1	2,39	0,2	2,39 і 4,25	9,37	Достовірно; $p = 0,01$
3	4,25	0,8	4,25 і 5,39	3,97	" ; $p = 0,05$
5	5,39	1,4	5,39 і 6,74	4,15	" ; $p = 0,05$
10	6,74	4,2	6,74 і 7,27	1,87	Недостовірно
20	7,27	3,9			

та його точність (% ном.) порівняно з відповідними показниками при роботі з одним рядком погіршується.

При цьому перешкодогенна дія сусідніх рядків набагато сильніша за вплив збільшення маршруту пошуку з додаванням нових рядків: приріст при переході від 1 до 3 та 5 рядків [$\Delta t_1 = 80\%$, $\Delta t_2 = 35\%$]. Не випадково, що збільшення відстані між рядками при тій же кількості рядків, незважаючи на збільшення за рахунок цього вертикальних розмірів табло (див. табл. 2), де

Таблиця 2

Відстань між рядками	$\bar{t}$, сек	% помилок	Порівнювані значення, $\bar{t}$	F	Оцінка достовірності відмінностей
0,5 зн.	6,74	4,2	6,74 і 5,45	7,21	Достовірно; $p = 0,01$
1,0 зн.	5,45	1,3	5,45; 4,87; 4,72	2,87	"
1,5 зн.	4,87	0,8	5,45 і 4,72	3,29	" ; $p = 0,05$
2,0 зн.	4,72	0,9	4,87 і 4,72	1	Недостовірно

наводяться дані для десятирядкового табло, дає поліпшення якості пошуку. В тому ж напрямку діють і цифри на знакомісцях, сусідніх по відношенню до шуканих (табл. 3);

Таблиця 3

Число рядків	Число знакомісць	$\bar{t}$	% помилок	Порівнювані значення, $\bar{t}$	F	Оцінка достовірності відмінностей
1	25	2,39	0,2	2,39 і 2,76	1	Недостовірно
	40	2,76	0,7			
10	25	5,45	1,3	5,45 і 6,05	2,12	"
	40	5,05	1,5			
20	25	5,97	1,2	5,97 і 7,88	11,36	Достовірно; $p = 0,01$
	40	7,88	4,5			

збільшення довжини рядка приводить до зниження якості пошуку, причому цей вплив тим сильніший, чим більше рядків у табло. Причина цього полягає в збільшенні тривалого стрибка ока. Порівняння часу пошуку характеристик, розмішених в різних чвертях табло, показує, що основний приріст часу при подовженні рядка відбувається за рахунок середніх знакомісць (див. перші три рядки в табл. 4), тобто знову справа в недоліках структури інформаційного поля.

Зменшення однорідності інформаційного поля за рахунок виділення в табло груп характеристик дає істотний позитивний ефект (див. табл. 4 і 5), причому цей ефект тим більший, чим вища різномірність поля. Так, на двадцятирядковому табло з 40 знакомісцями в рядку введення такої відстані між група-

Таблиця 4

Число рядків	Число знако-місць	Спосіб виділення групових характе-ристик	$\bar{t}$ по чвертях табло				Загальний $\bar{t}$
			I	II	III	IV	
10	25	Без виділення	4,43	4,56	5,34	6,84	5,45
	40		4,87	6,00	7,07	5,79	6,05
20	40	"	6,35	7,60	9,60	7,68	7,88
20	40	Подвоєна відстань	5,65	6,18	7,65	7,04	6,59
20	40	Подвоєна відстань та кольоровий фон	4,88	4,96	5,34	5,80	5,17

ми характеристик, що вдвічі перевищує відстань між показниками в рамках групи, збільшує швидкість пошуку в середньому на 20%, а пов'язування цього заходу з різноколірним пофарбуванням пастельними тонами відповідних полос фону табло збільшує швидкість пошуку більш ніж на 50%.

Таблиця 5

Спосіб виділення груп характеристик	$\bar{t}$	% помилок	Порівнювані значення, $\bar{t}$	F	Оцінка достовірності відмінностей
Без виділення . .	7,88	4,5	7,88 і 6,59	6,92	Достовірно; $p = 0,01$
Збільшена від-стань	6,59	1,1	6,59 і 5,17	8,16	" ; $p = 0,01$
Збільшена від-стань та кольо-ровий фон . .	5,17	0			

Істотного підвищення якості пошукової діяльності оператора можна досягти шляхом використання динамічних способів виділення рядків, цифрові показники яких повинні бути зчитані в даний момент (див. табл. 6, де представлено результати по-

Таблиця 6

Спосіб виділення одного з рядків	$\bar{t}$	% помилок	Порівнювані значення, $\bar{t}$	F	Оцінка достовірності відмінностей
Без виділення . .	5,45	1,3	5,45 і 4,38	3,98	Достовірно; $p = 0,05$
Яскравість . .	4,38	0,8	4,38 : 3,97	2,17	Недостовірно
Мерехтіння . .	3,97	0,9	3,97 і 3,13	4,05	Достовірно; $p = 0,05$
Світловий маркер	3,13	0,5	3,13 і 2,87	3,96	" ; $p = 0,005$
Підкріплення . .	2,87	0,4	3,97 і 2,87	1,18	
Висвічення стрічки	2,39	0,2	2,87 і 2,39	2,85	Недостовірно
			3,13 і 2,39	4,57	Достовірно; $p = 0,05$

шуку однієї характеристики в десятирядковому таблиці). При цьому ефект, що забезпечується використанням різних способів, нерівноцінний. Використання яскравості для виділення рядка на електролюмінесцентному таблиці дало найменше поліпшення результатів, що, найімовірніше, пояснюється загальною нерівномірною яскравістю свічення люмінесцентних індикаторів, яке ускладнює чітку диференціацію спеціально виділених індикаторів. У той же час такі способи, як світловий маркер, поряд з номером рядка і підкреслення цього рядка смугою, що світиться, забезпечує ефект майже повної ізоляції від іррелевантної інформації інших рядків (порівняний з якістю пошуку при висвічуванні єдиного рядка).

На таблиці колективного користування часто виникає необхідність виділення декількох рядків або в зв'язку з потребами різних операторів, або через появу декількох об'єктів, що потребують невідкладного вирішення. Тоді постає питання, скільки рядків може бути виділено та які способи доцільно використовувати при цьому — однорідні чи комбіновані, що включають декілька видів. У табл. 7, 8, 9 наведено основні результати відповідних експериментів на двадцятирядковому таблиці з 10 знакомісцями в рядку. Вони дозволяють зробити такі висновки.

Таблиця 7

Тип таблиці	Число способів виділення	$\bar{t}$, сек	Порівнювані значення, $\bar{t}$	F	Оцінка достовірності відмінностей
Чорно-біле	0	6,59	6,59 і 5,17	8,17	Достовірно; $p=0,01$
Кольорове	0	5,17	6,99 і 2,99	28,39	" ; $p=0,01$
Чорно-біле	1	2,99	6,59 і 3,41	9,46	" "
	2	3,41	2,99 і 3,41	2,18	Недостовірно
			5,17 і 2,70	12,31	Достовірно; $p=0,01$
Кольорове	1	2,70	5,17 і 3,05	8,72	
	2	2,90	2,70, 2,90, 3,05	1,76	Недостовірно;
	3	3,05	2,99 і 2,70	1	Достовірно; $p=0,05$
			3,41 і 2,90	3,87	Достовірно; $p=0,05$

Найбільший ефект досягається при виділенні невеликої кількості рядків (до 1/4), але позитивні результати дає також виділення половини і навіть 3/4 рядків, особливо коли на таблиці з вертикальними кольоровими стовпцями використовуються одночасно два-три способи. При цьому слід враховувати, що коли оператор знає, серед якого типу виділених рядків він повинен відшукати заданий, то навіть при наявності 3/4 виділених рядків час пошуку практично не відрізняється від роботи з одним рядком (порівняй дані табл. 3 і 9). Конкретні способи, що використовуються для виділення декількох рядків, мають

Таблиця 8

Тип табло	Число виділених рядків Спосіб виділення рядків	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Чорно- біле	Маркер	2,67	2,97	3,00	2,93	3,30	3,60	4,02	—	—
	Підкреслення	2,06	2,18	2,62	2,45	2,96	3,26	—	—	—
	Маркер і підкреслення	—	—	2,82	—	3,01	3,48	4,32	4,42	4,77
3 кольо- ровим фоном	Червоний маркер . . .	—	2,09	—	2,13	—	2,91	3,67	—	—
	Червоний маркер і зе- лений маркер . . .	—	—	2,38	2,37	2,98	3,20	3,36	—	3,98
	Червоний маркер і під- креслення . . .	—	—	2,42	—	2,61	2,93	3,52	3,97	4,20
	Червоний і зелений маркер і підкреслення	—	—	2,53	—	2,87	3,29	3,61	—	3,81

Таблиця 9

Число виділених рядків				Час пошуку				Примітка
Всього	Червоний маркер	Зелений маркер	Підкреслення	Спосіб виділення невідомий	Спосіб виділення, відомий оператора			
					Червоний маркер	Зелений маркер	Підкреслення	
7	2	2	3	3,29	2,45	2,15	2,22	Чергування способів виділення по рядках випадкове
10	4	3	3	3,61	2,88	2,78	1,94	
13	6	—	7	3,97	2,72	—	2,77	
15	6	9	—	3,98	3,15	3,83	—	
15	9	—	6	4,20	3,54	—	2,56	
15	5	5	5	3,81	2,97	2,67	2,59	
15	5	5	5	3,90	2,61	2,53	2,07	Способи просторового згрупування

значення, але абсолютна зміна показників швидкості вирішення не настільки велика, щоб був сенс говорити про перевагу того чи іншого з них.

Отже, підсумовуючи описані вище експерименти, можна стверджувати, що для успішної роботи оператора з інформацією, яка виводиться на рядково-стовпцеве табло, надзвичайно

велике значення має структура інформаційного поля табло. Оптимальною структурою є така, при якій за рахунок використання статичних і динамічних засобів створюються умови для швидкого і безпомилкового виділення оператором релевантної інформації. Принциповою, центральною вимогою до такого способу, незалежно від конкретних умов його реалізації, є створення необхідних опор для найбільш економного маршруту руху очей, щоб виключити перебирання характеристик і в максимальній мірі зменшити кількість ознак, необхідних для виділення на інформаційному полі заданої характеристики.

Як показали експерименти, реалізація цієї вимоги передбачає:

- додержання певного ліміту відстані між рядками табло;
- об'єднання характеристик параметрів) в групи з введенням чіткого розподілу груп одна від одної;
- динамічне виділення рядків з найбільш цінною для оператора інформацією.

На підставі результатів дослідження можна дати практичні рекомендації для розробників, які мають відношення щодо таких статичних і динамічних особливостей рядково-стовпцевих табло, при яких створюються необхідні умови для раціональної організації пошукової діяльності оператора.

Найкращі умови забезпечуються при використанні оператором однорядкового табло. При цьому на якість пошуку практично не впливає варіювання кількості знакомісць в межах 40.

При необхідності побудови табло з більшою кількістю рядків відстань між ними повинна бути не меншою за висоту знаків, що використовується в табло. В цих умовах кількість рядків може досягати 20, якщо в рядку не більше 25 знакомісць, і 10, якщо в рядку близько 40 знакомісць.

При розміщенні характеристик, що виводяться на табло, по знакомісцях слід прагнути дотримуватися таких принципів: на найближчих до розпізнавальних ознак об'єктів знакомісцях треба розміщувати найбільш важливі (ті, що найчастіше враховуються) показники; бажано чергувати характеристики з різним числом знакомісць так, щоб число характеристик, які стоять поряд і включають однакову кількість знакомісць, не перевищувало двох-трьох, коли це не вносить серйозного порушення в логіку відображення подій.

Додатково до цього слід об'єднувати кілька характеристик в одну групу (за смисловим або просторовим принципом). Таких характеристик у групі повинно бути не більше трьох-чотирьох (займати більше 6—10 кутових хвилин на табло). Відстань між групами повинна не менш як вдвічі перевищувати відстань між параметрами в межах групи. При цьому бажано підкреслити це угруповання додатковим кольором вертикаль-

них смуг фону табло (якщо в приміщенні достатнє освітлення, то використовувати для цього різні кольори світлого тону; при значному затемненні достатньо забезпечити деякий перепад яскравості фонових смуг).

Для виділення рядків найбільш важливої інформації рекомендується використовувати зміну кольору основної розпізнавальної ознаки об'єкта в рядку (тип, номер і т. д.), світловий маркер, розміщення поряд з цією ознакою, підкреслення всього рядка смугою, що слабо світиться (деяких показників). Ці способи можна застосовувати як ізольовано, так і в різних поєднаннях. Найкращі умови створюються, коли виділено не більш ніж $1/4$ рядка.

Максимальне число виділених рядків не повинно перевищувати половини, якщо оператору заздалегідь невідомий спосіб виділення шуканого рядка, але якщо цей спосіб завчасно відомий, то максимальне число виділених рядків може досягати $3/4$ від загального числа рядків табло.

ЛІТЕРАТУРА

1. Инженерно-психологические требования к системам управления. М., 1967.
2. Ю. Б. Гипперейтер. Опыт экспериментального исследования работы зрительной системы наблюдателя. «Инженерная психология». Изд-во МГУ, М., 1964.

ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЯ РІЗНОЇ КІЛЬКОСТІ РІВНИХ ЗА ДОВЖИНОЮ АЛФАВІТІВ

І. М. Мельник, П. Б. Невельський

На відміну від машини людина може оперувати більшою кількістю різних алфавітів. При пред'явленні інформації людині-оператору на різних знакомісцях можуть з'являтися повідомлення про параметри керованих об'єктів, закодовані символами з одного або з різних алфавітів.

Метою даного дослідження є перевірка впливу на пам'ять людини кодування інформації символами одного або кількох різних, але рівних за довжиною алфавітів і «прив'язування» цих алфавітів до певних знакомісць.

Матеріал. Перший варіант. Символами для пред'явлення було взято арабські й римські цифри, літери російського алфавіту. Підібрано п'ять четвертинних алфавітів символів, що відбиралися за таблицями випадкових чисел з рівною імовірністю 0,25 і містили по 2 дв. од. інформації. Одержані послідовності символів розміщувалися у вигляді матриць 5×5 (п'ять рядків по п'ять колонок в кожному). Матриці, які ми далі називатимемо формулярами, було надруковано на друкарській машин-

Знаки		С л о в а				
Перша серія	Друга серія	Третя серія				
1 3 1 1 3	3 Б М Ж 7	вечером	ночью	вечером	утром	вечером
3 3 0 3 2	5 А Х Е 9	утром	днем	ночью	вечером	днем
0 3 1 1 0	4 В С Д 9	днем	ночью	утром	днем	ночью
1 2 0 2 3	3 Г І Е 8	утром	днем	ночью	утром	вечером
2 0 1 0 2	2 В 1 М 6	вечером	днем	днем	ночью	ночью

ці. Для кожного дослідів з кожним піддослідним було заготовлено окремий екземпляр формуляра.

Для першої серії дослідів у формулярах на кожному знакомісці випадково з'являлися цифри 0, 1, 2, 3. Для другої серії у формулярах в кожному рядку на першому знакомісці з'являлися арабські цифри 2, 3, 4, 5; на другому — російські літери А, Б, В, Г; на третьому — римські цифри І, Х, С, М; на четвертому — російські літери Д, Е, Ж, З; на п'ятому — арабські цифри — 6, 7, 8, 9.

Матеріал. Другий варіант. Матеріалом для пред'явлення були російські слова: для третьої серії дослідів, відібрані з одного четвертинного алфавіту (утром, днем, вечером, ночью), а для четвертої серії — з п'яти четвертинних алфавітів слів (перший алфавіт — я, ты, он, она; другий алфавіт — синус, косинус, тангенс, котангенс; третій алфавіт — север, юг, восток, запад; четвертий алфавіт — сложение, вычитание, умножение, деление; п'ятий алфавіт — лето, осень, зима, весна). Інформаційні параметри й структура словесних формулярів були ідентичні знаковим формулярам.

Зразки формулярів подано в табл. 1.

Піддослідні. В експерименті брали участь 16 студентів Харківського університету різних факультетів і курсів. Перед експериментом піддослідні засвоювали алфавіти символів і структуру формулярів.

Хід експерименту. У відповідності з чотирма видами формулярів було проведено чотири серії дослідів. Всі серії здійснювалися в один день і чергувалися в порядку, встановленому за таблицями випадкових чисел. Всього по кожній серії в різні дні було проведено по 10 дослідів з кожним піддослідним. Досліди виконувалися колективно. Подання матеріалу було зоровим, відтворення — письмовим. Час запам'ятовування — 25 хвилин (з розрахунку одна хвилина на один символ). Час на відтворення формуляра не обмежували (однак його фіксували в кожній особі і він дорівнював у середньому 40—60 хвилинам).

С л о в а

Четверта серія

я	котангенс	восток	деление	зима
ты	косинус	север	умножение	осень
я	тангенс	запад	сложение	зима
он	косинус	север	сложение	лето
ты	синус	юг	деление	весна

Перед кожним піддослідним клали аркуш з експериментальним матеріалом так, щоб він не бачив надрукованого. Після цього піддослідні одержували інструкцію: «Ви повинні завчити 25 знаків (слів), відібраних з відомих вам алфавітів. Їх треба запам'ятати і відтворити в тому самому порядку. На це завдання відводиться 25 хвилин. Дослід починається і закінчується за командою експериментатора. Зразу ж після команди про закінчення ви повинні перегорнути аркуші і в протоколі дослідів записати те, що запам'ятали. На місці забутих знаків (слів) ставте прочерк».

Таблиця 2

Результати відтворення різних, але рівних за довжиною алфавітів

Піддослідні	Правильні відповіді				Помилки			
	Знаки		Слова		Знаки		Слова	
	1 алфавіт	5 алфавітів	1 алфавіт	5 алфавітів	1 алфавіт	5 алфавітів	1 алфавіт	5 алфавітів
1	11,9	20,3	8,3	18,4	11,0	4,5	12,8	6,5
2	14,1	19,0	14,4	19,4	10,9	6,0	10,6	5,6
3	13,6	20,1	13,5	19,7	10,6	4,9	10,9	4,7
4	14,9	22,9	7,7	20,3	10,1	2,1	17,3	4,7
5	18,9	22,9	18,3	22,5	6,1	2,1	6,7	2,5
6	10,4	22,7	8,3	20,7	14,5	2,3	16,7	4,3
7	14,6	23,1	9,8	23,1	10,4	1,9	15,2	1,9
8	17,9	23,4	15,4	22,5	6,8	1,6	9,6	2,5
9	14,0	19,9	11,4	20,0	6,4	5,1	4,7	3,6
10	12,8	23,2	10,5	18,7	3,5	3,0	5,9	5,6
11	11,2	21,8	10,0	19,8	13,7	3,2	7,3	4,7
12	17,5	22,9	15,9	22,7	7,5	2,1	9,1	2,3
13	4,9	21,8	8,9	14,9	20,1	3,2	16,1	10,1
14	16,2	23,9	22,7	21,4	8,8	1,1	2,3	3,6
15	18,6	22,9	13,0	19,6	5,6	2,1	10,1	4,8
16	13,4	21,8	14,5	19,1	11,6	3,2	10,4	5,9
Середнє значення	14,1	22,8	12,7	20,2	9,8	3,0	10,0	4,6

Таблиця 3

Інформаційні показники відтворення

Піддослідні	Передана інформація, дв. од.				Критерій продуктивності			
	Знаки		Слова		Знаки		Слова	
	1 ал-фавіт	5 алфа-вітів	1 ал-фавіт	5 алфа-вітів	1 ал-фавіт	5 алфа-вітів	1 ал-фавіт	5 алфа-вітів
1	14,5	33,0	8,0	26,8	0,18	0,66	0,16	0,54
2	15,3	30,0	19,3	30,3	0,31	0,60	0,39	0,61
3	13,3	30,8	14,8	34,0	0,27	0,62	0,29	0,68
4	18,3	39,8	7,5	30,5	0,37	0,80	0,15	0,61
5	29,5	43,5	28,3	38,8	0,59	0,87	0,57	0,78
6	10,5	37,8	7,0	34,3	0,21	0,76	0,14	0,69
7	17,0	42,3	7,3	36,0	0,34	0,83	0,15	0,72
8	27,5	44,8	20,3	41,5	0,55	0,86	0,41	0,83
9	18,5	37,0	3,5	31,3	0,37	0,74	0,07	0,63
10	20,0	41,8	12,0	29,3	0,40	0,84	0,24	0,59
11	21,8	36,0	8,3	30,8	0,44	0,72	0,17	0,62
12	26,0	37,3	16,5	43,0	0,52	0,75	0,33	0,86
13	10,5	37,8	7,3	13,0	0,22	0,76	0,15	0,26
14	18,8	47,8	42,8	34,8	0,38	0,96	0,86	0,70
15	30,5	40,5	11,0	20,5	0,61	0,81	0,22	0,41
16	13,8	35,8	17,5	26,0	0,28	0,72	0,35	0,52
Середнє значення	19,1	38,8	14,5	31,3	0,38	0,77	0,29	0,63

Критерії точності, повноти

Піддослідні	Точність				Повнота	
	Знаки		Слова		Знаки	
	1 ал-фавіт	5 алфа-вітів	1 ал-фавіт	5 алфа-вітів	1 ал-фавіт	5 алфа-вітів
1	0,50	0,82	0,39	0,73	0,48	0,87
2	0,56	0,76	0,58	0,78	0,56	0,76
3	0,56	0,80	0,55	0,81	0,54	0,80
4	0,59	0,92	0,31	0,81	0,59	0,92
5	0,76	0,92	0,73	0,90	0,76	0,92
6	0,42	0,91	0,50	0,83	0,42	0,91
7	0,58	0,92	0,39	0,92	0,58	0,92
8	0,71	0,94	0,61	0,90	0,71	0,94
9	0,72	0,80	0,74	0,87	0,62	0,80
10	0,78	0,93	0,64	0,77	0,51	0,93
11	0,45	0,87	0,41	0,81	0,45	0,87
12	0,70	0,92	0,64	0,91	0,70	0,92
13	0,20	0,87	0,36	0,59	0,20	0,87
14	0,65	0,96	0,91	0,86	0,65	0,96
15	0,76	0,92	0,56	0,80	0,74	0,92
16	0,53	0,87	0,60	0,76	0,53	0,87
Середнє значення	0,59	0,88	0,56	0,82	0,56	0,89

Перевірка результатів провадилася самими піддослідними. З цією метою над кожним пропущеним або помилково написаним символом ставили той, що був на вході. Відповіді записували олівцями, а надписи — чорнилом, щоб відрізнити відтворення від коректури.

Обробка одержаних даних. Для кожного піддослідного по кожній серії підраховували середню кількість правильних відповідей і помилок з поправкою на імовірність випадкового угадування. [3]. Визначалися критерії повноти (K_p), точності (K_t) і надійності (K_n) відтворення за формулами

$$K_p = \frac{P - \frac{Ш}{A-1}}{C}; \quad K_t = \frac{P - \frac{Ш}{A-1}}{P + Ш};$$

$$K_n = \frac{\left(P - \frac{Ш}{A-1}\right)^2}{C(P + Ш)},$$

де P і $Ш$ — справжнє число правильних відповідей і помилок; A — довжина алфавіту; C — кількість символів на вході [1].

Оцінювалася кількість переданої при відтворенні інформації $T(x, y)$ [4] і визначався інформаційний критерій продук-

Таблиця 4

та надійності відтворення

Повнота		Надійність			
Слова		Знаки		Слова	
1 алфавіт	5 алфавітів	1 алфавіт	5 алфавітів	1 алфавіт	5 алфавітів
0,33	0,74	0,24	0,66	0,13	0,54
0,58	0,78	0,31	0,58	0,34	0,61
0,54	0,79	0,30	0,64	0,30	0,64
0,31	0,81	0,35	0,85	0,10	0,66
0,73	0,90	0,58	0,85	0,53	0,80
0,50	0,83	0,18	0,83	0,25	0,69
0,39	0,92	0,34	0,85	0,15	0,85
0,61	0,90	0,50	0,88	0,37	0,81
0,46	0,69	0,45	0,60	0,60	0,38
0,42	0,75	0,40	0,86	0,27	0,60
0,40	0,79	0,20	0,76	0,16	0,64
0,64	0,91	0,49	0,85	0,41	0,83
0,36	0,59	0,04	0,76	0,13	0,35
0,91	0,86	0,42	0,92	0,83	0,74
0,52	0,28	0,56	0,85	0,19	0,62
0,58	0,76	0,28	0,76	0,35	0,58
0,52	0,80	0,35	0,78	0,32	0,65

тивності відтворення $K_{тп}$ як відношення переданої інформації до інформації на вході:

$$K_{т.п} = \frac{T(x, y)}{H(x)}.$$

Результати і їх обговорення. Статистична обробка результатів відтворення (застосовувався критерій Вілкоксона) показала значущість відмінностей в запам'ятовуванні однієї й тієї самої кількості інформації, закодованої різними алфавітами порівняно із запам'ятовуванням такої ж інформації, але відібраної з одного й того самого алфавіту ($p < 0,001$) (див. табл. 2—4).

Проведений інформаційний аналіз виявив більш значні відмінності, ніж просте підрахування кількості правильних відповідей, оскільки він чутливіший до перешкод (помилки).

Характер відмінностей для всіх показників відтворення був однаковий. Це пояснюється їх взаємозв'язком. Чим більша кількість помилок, тим менше правильних відповідей, а наведені критерії відтворення є функцією правильних відповідей, помилок, а також переданої при відтворенні інформації.

Результати, одержані в I і II серіях експерименту, повністю підтвердилися в III і IV серіях.

ВИСНОВКИ

1. Незважаючи на збільшення різноманітності символів шляхом застосування різних алфавітів для кодування однієї і тієї самої інформації і відсутність повторюваних знаків (слів) у рядках формуляра, завдяки прикріпленню певних символів до окремих знакомісць, кодування інформації різними алфавітами приводить до кращого запам'ятовування її людиною.

2. Логічні обмеження, пов'язані з появою символів на певних, заздалегідь відомих піддослідним місцях, за рахунок просторової організації самого формуляра створюють деяку логічну надмірність, яка й обумовлює краще засвоєння інформації.

ЛІТЕРАТУРА

1. П. Б. Невельский. Измерение воспроизведения. Материалы IV Всесоюзного съезда психологов СССР. Тбилиси, 1969.
2. Н. И. Рыжкова, А. Я. Сытник. Кратковременное запоминание буквенно-цифрового материала. «Вестник Харьковского университета, № 30, серия психологии», вып. 2. Изд-во ХГУ, Харьков, 1969.
3. П. Фресс. Неопределенность раздражителя и неопределенность реакции. «Вопросы психологии», 1966, № 4.
4. К. Шеннон. Математическая теория связи. В кн.: К. Шеннон. Работы по теории информации и кибернетике. Изд-во иностр. лит-ры. М., 1963.

ЗАСВОЄННЯ УЧНЯМИ ПРИЙОМІВ КЛАСИФІКАЦІЇ ПРИРОДОЗНАВЧИХ ПОНЯТЬ І ЗАСТОСУВАННЯ ЇХ ЯК СПОСОБІВ ДОВІЛЬНОГО ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЯ

С. П. Бочарова, А. С. Ячина

Завданням нашого дослідження було формування довільної логічної пам'яті учнів. Довільне запам'ятовування займає велике місце в навчальній роботі школярів як форма свідомої регуляції їх мнемічної діяльності. Однак більшість учнів, особливо молодшого віку, використовують для навмисного запам'ятовування переважно один спосіб — просте багаторазове повторення. Причиною такого явища є той факт, що в практиці шкільного навчання, як правило, не проводиться цілеспрямоване формування раціональних засобів довільного запам'ятовування. Продуктивність мнемічної діяльності людини обумовлюється характером включених в неї засобів переробки сприйнятого матеріалу [3, 4, 5]. Такий примітивний засіб, як просте багаторазове повторення, обумовлює і самий низький рівень запам'ятовування. Висока ефективність пам'яті (її великий обсяг, усвідомленість і вибірковість відтворення, тривалість зберігання) потребує високого рівня оволодіння засобами смислової обробки матеріалу. Якщо активну смислову обробку матеріалу організує на уроці викладач, то це забезпечує продуктивне мимовільне запам'ятовування. Однак цього недостатньо. Засоби логічної переробки матеріалу повинні бути об'єктивовані, усвідомлені учнями і свідомо застосовувані ними надалі як форма довільної саморегуляції пам'яті. Роль такої саморегуляції в значній мірі підвищується в середніх і старших класах, а потім відіграє провідну роль у вузівському навчанні, де дуже велике місце займає процес самостійного набуття знань. Але формування засобів довільної пам'яті повинно починатися в початковій школі.

У цій статті наведено результати третього етапу проведення нами експериментального навчання. На двох попередніх етапах цього навчання, здійсненого в 3 «б» класі 17-ї школи м. Харкова, учнями були засвоєні основні принципи логічної класифікації предметного і вербального матеріалу [1, 2]. Завданням третього етапу експерименту було вивчення можливостей формування в дітей цього віку прийомів понятійної класифікації. Загальною орієнтаційною основою дії класифікації на всіх її рівнях служило поняття про істотні й загальні ознаки об'єктів і про можливість групувати і класифікувати об'єкти тільки по одній з цих ознак, відповідно до характеру поставленого завдання. У спеціальній системі вправ діти вчилися застосовувати засвоєні ними засоби логічної обробки матеріалу як засоби довільного запам'ятовування. Перевірка результатів та-

кого навчання на першому і другому етапах показала підвищення ефективності пам'яті учнів відносно обсягу, вибіркової і відстроченої відтворення засвоєного матеріалу.

Третій етап експериментального навчання проводився з тими ж дітьми, тепер вже четверокласниками. На цьому етапі було зроблено перехід до формування прийомів понятійної класифікації на природознавчому матеріалі. Спостерігаючи за процесом навчання природознавству за звичайною методикою і проводячи спеціальні констатуючі досліді, ми дійшли висновку, що в дітей не формується струнка система природознавчих уявлень і понять. Наприклад, діти не вміють давати загальну характеристику поняття природи та її видів, не можуть класифікувати природні явища за головними істотними ознаками. У них є лише малосистематизований набір окремих уявлень про природні явища. При відтворенні цього матеріалу учні вміють тільки назвати окремі явища природи і дати опис їх деяких, переважно конкретних ознак. Перед початком експериментального навчання було перевірено, чи можуть діти відтворювати в загальній формі засвоєні ними знання про природу. Для цього учням експериментального 4 «б» і контрольного 4 «а» класів були запропоновані питання, на які вони повинні були відповісти в письмовій формі:

1. Що таке природа?
2. Що ми називаємо неживою природою?
3. Що таке жива природа?

Більшість дітей обох класів не змогли дати правильних узагальнених відповідей на ці питання. Ось деякі відповіді: «Жива природа — це тварини, але коли вони вмирають, то це вже нежива природа», «Річки можна віднести до живої природи, бо вони рухаються».

Розробляючи програму експериментального навчання, ми ставили за мету не тільки давати дітям конкретні описи природних явищ, але й навчити замислюватися над їх суттю, відокремлювати істотні ознаки, знаходити риси схожості й відмінності, узагальнювати й систематизувати їх. Експериментальне навчання було розпочато з другої чверті навчального року. Спираючись на вже засвоєні дітьми конкретні знання природних явищ, ми провели серію уроків, на яких формувалося загальне орієнтування в структурі природних явищ. Відокремлюючи і порівнюючи різні ознаки об'єктів живої і неживої природи, учні приходили до висновку про можливість характеризувати їх за такими істотними і загальними ознаками, як спосіб існування і побудова, структура. Наприклад, учителька пропонує дітям порівняти два таких об'єкти, як камінь (граніт) і тварина (птах). Учні відповідають, що камінь складається з кристалів, він сам не рухається, не потребує їжі. Тварина (птах) створена з живих клітин, вона рухається, шукає їжу,

розмножується. Таким шляхом учні роблять висновок, що живе й неживе відрізняється за такими істотними ознаками, як структура і спосіб існування. Потім поняття живої природи роз'єднується на види: тварини і рослини. Порівнюючи тварину (птаха) і рослину (дерево), діти встановлюють, що поряд із загальними рисами (це — живі організми), вони мають також істотні відмінності в своїй структурі і образі життя. Далі, порівнюючи живу й неживу природу, учні дійшли висновку про їх взаємозв'язок і єдність. Учні дізнаються, що все складається з атомів і молекул, живе виникає з неживого, може харчуватися неживим. Так, рослини засвоюють мінеральні речовини з землі і використовують сонячну енергію. З живого знову можуть створюватися неживі структури: ґрунт, перегній, вугілля, торф і т. ін. Тому весь навколишній світ можна назвати одним словом «природа». На закінчення діти створюють класифікацію природних явищ і малюють відповідну схему, де загальне поняття природи поділяється на два види: живу й неживу, а вони, в свою чергу, — на відповідні підвиди.

Після формування загальної орієнтації в структурі природних явищ було проведено спеціальну серію уроків з вивченням розділу «Корисні копалини». Діти повинні були засвоїти не тільки конкретні ознаки, але й загальну характеристику і класифікацію корисних копалин. Вивчення цієї теми являє значну трудність, бо ні один навчальний посібник не дає задовільної класифікації видів корисних копалин. Як основу для класифікації ми використали три можливих ознаки: фізичний стан, походження і користь для людини. Положення про необхідність будувати класифікацію тільки за однією істотною ознакою було добре засвоєно дітьми на попередніх етапах навчання.

Аналізуючи якості корисних копалин, учні встановили, що однією з їх істотних ознак є стан, в якому вони існують у природі. За цією ознакою було створено першу класифікацію і намальовано схему, в якій загальне поняття «корисні копалини» поділено на три види: тверді, рідкі й газоподібні, а їх, в свою чергу, — на відповідні підвиди. На наступних уроках була засвоєна друга істотна ознака корисних копалин — їх походження. Учні були ознайомлені з походженням земної кори і процесами, що відбувалися в ній. Вони дізналися, що земна кора виникла з магматичних, опадових і метаморфічних порід, які багаті на різні хімічні сполуки у вигляді мінералів і кристалів. Засвоєння такої характеристики корисних копалин давалося дітям не без труднощів. Але зрештою вони створили відповідну класифікацію, де поняття корисних копалин поділялося на три види: магматичні, опадові й метаморфічні, які також поділялися на підвиди. Потім, розглядаючи знайомі їм випадки використання корисних копалин людиною, діти створили складну класифікацію за цією ознакою. Загальне поняття «корисні ко-

палини» було поділено на такі види: будівельні матеріали, паливо, хімічна сировина, промислова сировина, медична сировина та інші матеріали. Ці види далі ділилися на підвиди з переліком конкретних речовин.

Після класифікації корисних копалин по кожній з трьох ознак учні сформулювали загальне визначення цього поняття: «Корисні копалини — це природні речовини магматичного, опалового або метаморфічного походження, що зустрічаються в твердому, рідкому або газоподібному стані, які видобуваються і використовуються людьми для різних цілей».

Було організовано також систему вправ. Розглядаючи ознаки різних речовин, діти, спираючись на побудовані ними схеми класифікації, легко відносили кожний новий об'єкт до відповідного виду корисних копалин. Учні успішно розв'язували також спеціальні логічні задачі на відношення обсягу понять. Задачі були такого типу:

B — корисні копалини;

A — будівельний матеріал;

A_1 — мармур сірий, білий, рожевий.

Відповідь: $B = A + A_1$.

Учні давали таке пояснення: мармур належить до групи будівельних матеріалів, а будівельні матеріали — це корисні копалини, вони видобуваються і використовуються людьми, значить, мармур — корисна копалина. Або:

A — вугілля: буре, кам'яне;

A_1 — паливо: нафта, горючий газ, торф;

B — корисна копалина: крейда, пісок, глина (не горючі);

C — корисні копалини.

Відповідь: $C = A + A_1 + B$.

Задачі на дії з обсягами понять значно допомагали свідомому засвоєнню учнями принципів класифікації та їх інтеріоризації. При побудові класифікацій застосовувалися індуктивні й дедуктивні методи.

Були також проведені вправи на використання засвоєних прийомів характеристики і класифікації при запам'ятовуванні й відтворенні природознавчого матеріалу.

Наприкінці навчального року з учнями 4 «б» (експериментального) і 4 «а» (контрольного) класів була проведена контрольна робота — твір на тему «Що я знаю про корисні копалини». Робота включала три пункти:

1. Загальне визначення корисних копалин.

2. Характеристика видів корисних копалин.

3. Характеристика і опис якостей знайомих дітям корисних копалин.

Учні 4 «а» класу, як правило, не давали загального визначення поняття корисних копалин. Тільки троє учнів почали свій твір із загальної характеристики. Але вона здебільшого дава-

лася тільки за однією ознакою — використанням. Наприклад: «Є різні корисні речовини, що видобувають з землі» (Юра Л.), «Корисні копалини — це такі речовини, які корисні для людей і лежать під землею» (Іра П.) або помилкове визначення: «Корисні копалини — це такі копалини, які корисні» (Вітя М.). Чіткого поділу копалин на види в них зовсім немає. Відтворення нещодавно засвоєного матеріалу подаю у вигляді простого малосистематизованого переліку і опису окремих речовин. Характеристика конкретних копалин складена таким чином. Тільки дві з них — граніт і торф дістали повну характеристику (в трьох учнів). Повна характеристика повинна охоплювати індивідуальні, відрізняючі ознаки кожної речовини і загальні істотні ознаки, завдяки яким вона входить до відповідного виду корисних копалин. 30% від загальної кількості названих дітьми корисних копалин одержати неповну характеристику тільки за однією ознакою — використання людиною. Всі інші корисні копалини були просто перелічені. При цьому зустрічаються такі помилки: «Граніт буває червоного, сірого кольору. Такий граніт називається польовим шпатом» (Люда С.), «Пісок і глина утворюються від тертя каміння» (Вітя Д.), «Із залізної руди роблять каструлі, ванни, рельси, літаки, паровози» (Саша Л.), «Глина — це перемолотий кварц» (Ігор Д.). В описі корисних копалин в більшості учнів немає послідовності, думка перескакує від відтворення індивідуальних якостей речовини до опису її використання.

Твори більшості учнів 4 «б» класу починаються із загального визначення поняття корисних копалин, що охоплює такі ознаки, як їх структура, походження і використання. У табл. 1 наведено результати відтворення загальної характеристики цього поняття (в % до загальної кількості учнів у кожному класі).

Таблиця 1

Класи	Визначення поняття „корисні копалини“			
	повне	неповне	помилкове	немає визначення
4 „б“	92	8	—	—
4 „а“	—	31	16	53

У більшості учнів 4 «б» класу подана чітка класифікація видів корисних копалин по всіх трьох ознаках. Обсяг відтворення кількості корисних копалин по відношенню до загальної кількості вивчених за програмою в контрольному класі становив 83%, в експериментальному — 141% (завдяки додатково вивченим на експериментальних уроках). При цьому змістовна характеристика перелічених корисних копалин спостерігається переважно тільки в учнів 4 «б». Результати відтворення цієї

характеристики (по ознаках структури, походження і використання) показані в табл. 2 (в % до загальної кількості названих речовин). Наприклад, учень 4 «б» Вова С. пише: «Вугілля — це корисна копалина опадового походження, зустрічається в природі у твердому стані, кристалічної структури, має особливий блиск, використовується як паливо і ще в хімічній промисловості».

Таблиця 2

Класи	Змістовна характеристика корисних копалин			
	повна	неповна	помилкова	немає визначення
4 „б“	88	12	—	—
4 „а“	1	30	3	66

Таким чином, завдяки експериментальному навчанню було значно підвищено якість засвоєння учнями матеріалу з курсу природознавства. Одночасно з цим використання учнями засобів логічної обробки навчального матеріалу значно підвищує обсяг і якість його запам'ятовування і відтворення.

ЛІТЕРАТУРА

1. С. П. Бочарова, А. С. Ячина. Формирование способов произвольного логического запоминания у младших школьников. Вестник Харьковского университета, № 58, вып. 3. «Проблемы психологии памяти и обучения». Изд-во ХГУ, Харьков, 1970.
2. С. П. Бочарова, А. С. Ячина. Развитие засобів логічного запам'ятовування вербального матеріалу в молодших школярів. Вісник Харківського університету, № 58, вип. 4. «Проблеми психології пам'яті і навчання», Харків, 1971.
3. П. И. Зинченко. Непроизвольное запоминание. Изд-во АПН РСФСР, М., 1961.
4. В. Я. Ляудис. Строение процесса запоминания. Сб. Проблемы психологии памяти. Под ред. П. И. Зинченко. Изд-во ХГУ, Харьков, 1969.
5. А. А. Смирнов. Проблемы психологии памяти. «Просвещение», М., 1966.

АЛГОРИТМІЧНІ СТРУКТУРИ В МАТЕМАТИЧНОМУ МИСЛЕННІ

С. Й. Шапіро

§ 1. Теоретико-інформаційні моделі

Нас цікавлять логічні зв'язки як фактори обмеження кількості перероблюваної інформації.

Ряд компонентів психічних процесів (мислення, пам'яті) в першому наближенні непогано описується за допомогою ім-