

Сапельнікова Т.С., к. психол. н., доцент кафедри практичної психології Української інженерно-педагогічної академії;

Білоцерківська Ю.О., к. психол. н., асистент кафедри практичної психології Української інженерно-педагогічної академії

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ, ДЕТЕРМІНУЮЧИХ ЗМІНИ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ОПЕРАТИВНОЇ КОРОТКОЧАСНОЇ ПАМ'ЯТІ У ДІЯЛЬНОСТІ ПЕРСОНАЛУ ЕНЕРГОСИСТЕМ

Проведено дослідження впливу кількості запропонованих знаків і часу їх експозиції на зміну пропускної здатності оперативної короткочасної пам'яті. Виявлено, що обсяг зорової оперативної пам'яті показує значні коливання у зв'язку з характером запропонованих стимулів, серед яких десяткові цифрові стимули показують перевагу над літерними і геометричними; що притаманна пам'яті функція тимчасової регуляції діяльності обумовлює вплив часу експозиції стимулів на зміну обсягу оперативної пам'яті, що дозволяє визначати пропускну здатність зорової оперативної пам'яті як співвідношення кількості і структури їх запам'ятовування до часу експозиції; що ймовірність безпомилкового відтворення знаків в оперативній пам'яті значущо пов'язана з часом їх експозиції, тому динаміка наростання і убывання помилок має певну тенденцію за різного часу експозиції.

Ключові слова: короткочасна пам'ять (КП), оперативна короткочасна пам'ять (ОКП), пропускну спроможність, обсяг короткочасної пам'яті, час експозиції.

Проведено исследование влияния количества предлагаемых знаков и времени их экспозиции на изменение пропускной способности оперативной кратковременной памяти. Выявлено, что объём зрительной оперативной памяти показывает значительные колебания в связи с характером предъявляемых стимулов, среди которых десятичные цифровые стимулы показывают преимущество над буквенными и геометрическими; что присущая памяти функция временной регуляции деятельности обуславливает влияние времени экспозиции стимулов на изменение объёма оперативной памяти, что позволяет определять пропускную способность зрительной оперативной памяти как соотношение количества и структуры их запоминания к времени экспозиции; что вероятность безошибочного воспроизведения знаков в оперативной памяти значимо связана с временем их экспозиции, поэтому динамика нарастания и убывания ошибок имеет определённую тенденцию при различном времени экспозиции.

Ключевые слова: кратковременная память (КП), оперативная кратковременная память (ОКП), пропускная способность, объём кратковременной памяти, время экспозиции.

Постановка проблеми. Поряд з поняттям обсягу, в інженерній психології розглядається також поняття «пропускну здатність» ОКП, причому це поняття виникло у зв'язку з фактами мінливості, динамічності обсягу пам'яті в певних умовах.

Вивчення обсягу та пропускної здатності ОКП являє собою великий теоретичний інтерес, сприяючи розкриттю загальних функціональних механізмів всіх рівнів і видів пам'яті, а також практичний інтерес, зокрема, для інженерної психології, у зв'язку з необхідністю визначення оптимальних умов діяльності операторів енергосистем.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У вітчизняній літературі способи логічної організації матеріалу і вербального перекодування при довготривалому запам'ятовуванні були глибоко досліджені П.І. Зінченко та ін. [2;

3]. У сфері короткочасної пам'яті прийоми перекодування вивчалися П.Б. Невельським, С.П. Бочаровой, В.Я. Ляудіс, В.П. Зінченко і його співробітниками [1; 3; 4; 6]. У роботах В.Я. Ляудіс було показано, що способи організації матеріалу, формуючись в умовах довготривалої пам'яті, включаються потім у процес короткочасного запам'ятовування, визначаючи його ефективність [4]. У досліджах С.П. Бочаровой з пред'явленням цифр і геометричних фігур обсяг КП при безпосередньому відтворенні варіював у межах «закону Міллера» [1].

Ряд досліджень, проведених у рамках системно – інформаційного підходу, показав значні резерви пропускної здатності ОКП: від 9 до 12 стимулів (Дж. Сперлінг, метод часткового відтворення) [5], від 9 до 12 стимулів (Г. Бушке, метод визначення відсутнього елемента [8]), від 12 до 36 стимулів (В.П. Зінченко і Н.Ю. Вергілес, метод стабілізації зображення щодо сітківки) [2].

Мета: вивчення ролі двох основних факторів, що детермінують зміни пропускної здатності ОКП: кількість запропонованих знаків та час їх експозиції.

Виклад основного матеріалу. Обсяг КП зазвичай вимірюють кількістю символів, які зберігаються після одноразового пред'явлення. Застосувавши інформаційний підхід до аналізу наявних експериментальних даних з вивчення КП, Дж. Міллер [5] вперше дав загальну характеристику обсягу та пропускної здатності КП у зв'язку з кількістю запропонованих сигналів і інформацією, яка міститься у них у бітах. При цьому Міллер виходив з припущення, що якщо розглядати людину як раціонально влаштовану систему зв'язку, то, у міру зростання інформації, що надходить на вхід, кількість переданої суб'єктом інформації спочатку буде збільшуватися і з подальшим зростанням вхідної інформації воно буде асимптотично наближатися до деякої граничної величини, яку можна прийняти за пропускну здатність пам'яті людини. Ця здатність є верхньою межею області, в межах якої людина може давати адекватні реакції на запропоновані їй сигнали. Зіставляючи дані про результати абсолютних оцінок при сприйнятті, упізнанні і запам'ятовуванні різного роду сигналів, Міллер висловив гіпотезу про наявність деякої загальної середньої величини пропускної здатності в процесах короткочасної пам'яті. Узагальнюючи результати численних експериментів, Дж. Міллер уклав, що вивчення роботи операторів за пристроями відображення зорової інформації показало пропускну здатність 2,6 дв.од. Якщо виразити ці дані за допомогою різних альтернатив, то це середнє значення пропускної здатності відповідає приблизно 5-6 категоріям, стандартне відхилення включає від 4 до 10 категорій, а загальний діапазон змін розташований між 3 і 15 категоріями. Тому не випадковим видається те, що психологи вже давно інтуїтивно користуються семизначною шкалою. З аналізу розглянутих даних Міллер доходить висновку про наявність якоїсь межі переробки інформації, обумовленої або самим пристроєм нашої нервової системи, або процесом навчання.

Виявилося також, що хоча при додаванні нових змінних пропускну здатність збільшується, при цьому падає точність розрізнення будь-якої окремої змінної, тобто щодо кількох предметів одночасно ми можемо робити тільки дуже приблизні судження. Спираючись на ці дані, Міллер висловив припу-

щення, що в ході еволюції отримали перевагу ті організації, які з найбільшим успіхом могли реагувати на найширший набір стимулів, що надходять з навколишнього середовища. Щоб вижити в постійно змінному середовищі, набагато краще мати невелику кількість інформації про багато речей, ніж володіти величезною інформацією щодо малої частини навколишнього світу. Таким чином, у процесі еволюції був досягнутий найбільш відповідний компроміс.

Отже, за даними Міллера, обсяг безпосередньої пам'яті обмежений у середньому 7 одиницями, тобто змінюється в межах від 5 до 9 символів, що позначає межу її пропускної здатності. Кількість інформації при цьому може змінюватися в набагато більших межах – від 9 до 50 дв.од. Звідси Міллер робить висновок, що обсяг короткочасної пам'яті обмежений кількістю символів, що запам'ятовуються (7 ± 2) і в незначній мірі пов'язаний з кількістю інформації в бітах.

Проведений Міллером ретельний аналіз залежності обсягу та пропускної здатності процесів короткочасного запам'ятовування являє собою великий науковий інтерес, і сформульовані ним висновки є дуже переконливими. Разом з тим важко погодитися з категоричністю твердження Міллера про постійну кількість символів для обсягу КП. Відзначаючи, що межа можливості для оцінки стимулів зводиться до 7 одиниць, Міллер в той же час говорить про можливі винятки. Такі підвищені можливості можуть бути виявлені в області сприйняття багатовимірних стимулів. Якщо врахувати наявність підвищених індивідуальних можливостей і фактор тренування в діяльності людини, то в сенсорних процесах здатність людини вийти за вказані жорсткі рамки виявляється безсумнівною, хоча вона і не є безмежною.

Погоджуючись із твердженням Міллера про більшу залежність обсягу КП від кількості символів, ніж від кількості інформації в бітах, ми не можемо в той же час беззастережно визнати постійним кількість символів для обсягу ОКП. Якщо формально обсяг КП можна звести в середньому до числа 7 ± 2 , то реальний її обсяг може бути значно збільшений за рахунок збільшення ємності цих одиниць і за рахунок властивих людині способів переробки сприйманих повідомлень. Один з основних у цьому відношенні способів – перекодування. Тому найважливішою умовою підвищення продуктивності КП є процес угруповання чи організації вхідних символів. Наприклад, людина, починаючи вивчати азбуку Морзе, спочатку сприймає кожну точку і тире як окремі одиниці інформації. Далі вона починає організовувати ці звуки в букви і тепер для неї буква – відрізок інформації. Потім букви організовуються в слова, які стають ще більшими відрізками інформації, і суб'єкт починає сприймати цілі фрази. Різним умовам організації відповідають різні швидкості роботи. Ці рівні організації підвищуються в процесі навчання, збільшуючи кількість повідомлень, які здатен запам'ятовувати оператор, тобто підвищуючи пропускну здатність пам'яті. Є багато способів для підвищення продуктивності операцій перекодування, але найбільш поширений полягає в об'єднанні вхідних символів в групи, присвоєння цим групам нових позначень і запам'ятовуванні цих назв замість запам'ятовування вихідних символів.

С. Смітом були проведені досліді з короткочасного запам'ятовування двійкових цифр з перекодуванням. Піддослідним надавалося 18 двійкових

цифр, тобто більше, ніж можна відтворити при одноразовому пред'явленні. Завдяки перекодуванню вихідний ряд з 18 цифр перетворюється послідовно в 9 та 6 цифр. Така переробка призводить до збільшення дв.од. на кожен відрізок інформації, але перетворює матеріал у форму, яка легко утримується в КП. При високому оволодінні навичкою перекодування Сміт показав можливість одночасного запам'ятовування 40 двійкових цифр. Оптимальним способом перекодування є переведення на словесний код (Дж. Міллер [5]).

Аналізуючи результати досліджень різних авторів, Д.Норман [7] вважає більш доречним вживання терміну «межа пам'яті», а не її «обсяг». Адже в більшості випадків досліджуваним знайомі запропоновані об'єкти (букви, цифри тощо), тому що їх образи зберігаються в їх ДП. Таким чином, мова йде про обмеження можливості до відтворення нещодавно сприйнятих подій, тобто про ті межі кількості об'єктів, які можуть бути названі у звіті після одноразової експозиції. Розглядаючи різні дослідження обсягу КП, можна дійти спільного висновку, згідно з яким КП не має постійної ємності. Д. Бродбент зазначає, що якби ця пам'ять просто була пасивним сховищем, тоді можна було б очікувати, що вона вміщує постійну кількість інформації. Більш ймовірно, що межу ємності цієї пам'яті слід пов'язувати з кількістю об'єктів, які можуть бути пропущені в одиницю часу.

При вивченні обсягу КП дослідники зазвичай збільшують кількість запропонованих символів, прагнучи визначити межу пропускну здатності пам'яті. Однак у науковій літературі поки немає достатньо чітких даних з питання про залежність продуктивності КП від збільшення кількості запропонованих об'єктів. Наявні дані констатують суперечливі тенденції в зміні обсягу відтворення в КП за збільшення кількості тест-об'єктів: в одних випадках відзначається підвищення або зниження обсягу пам'яті за збільшення кількості об'єктів, в інших – незалежність обсягу КП від кількості об'єктів, тобто жорсткий ліміт її пропускну здатності. Розходження цих даних пов'язано, мабуть, з відмінністю умов (часом експозиції, характером тест-об'єктів та ін.), у зв'язку з чим створюються різні можливості для переробки інформації в зоровій короткочасної пам'яті людини. Звідси було сформульовано завдання нашого дослідження.

Методика і результати експерименту: досліджуваними були група інструкторів АЕС (16 осіб) і група студентів енергетичного факультету УПА (25 осіб), з кожним досліджуваним зроблено 40 проб протягом 2 днів.

Пред'явлення знакової інформації і статистична обробка даних здійснювалися за допомогою спеціальної програми для ПОМ.

Було проведено 2 експерименти.

В 1-му експерименті тест-об'єктами служили 7-значні формуляри (комплекси знаків, що містять букви, цифри і різноспрямовані стрілки). Кількість формулярів у кадрі на екрані дисплея змінювалося від 1 (7 знаків) до 5 (35 знаків). Час експозиції змінювався в межах від 0,5 до 8 сек.

В інструкції перед досліджуваними ставилося завдання: запам'ятовувати комплекси знаків, що з'являються на екрані дисплея і відразу ж після згасання екрану відтворювати їх на відповідних місцях шляхом натискання клавіш клавіатури. Якщо досліджуваний не запам'ятав якихось знаків, він залишав порожніми відповідні комірки (знакоместа) на екрані.

Результати 1-го експерименту наведені в табл.1.

Таблиця 1.

Обсяг оперативної пам'яті при відтворенні різнорідних стимулів ($P < 0,05$)

Кількість 7-значних формулярів на кадрі	Загальна кількість знаків у кадрі	Об'єм ОКП (серед.)				
		Час експозиції (с.)				
		0,5	1	2	4	8
1	7	4,4	5,1	6,3	6,7	6,8
2	14	4,0	6,2	6,8	8,9	10,5
3	21	4,8	5,6	7,8	9,0	10,8
4	28	4,7	5,0	7,0	8,3	11,9
5	35	4,6	4,7	5,1	7,0	8,2

Бачимо, що за зростання часу експозиції до 8 с. відбувається поступове збільшення обсягу пам'яті, однак суттєвий приріст спостерігається тільки за відповідного збільшення кількості інформації. Додатковий час виявляється продуктивним лише при відповідному наростанні кількості тест-об'єктів, тому що при цьому активізується діяльність людини із семантичної переробки сприйманої зорової інформації, стимулюючи приріст обсягу пам'яті. Отримані дані говорять про те, що можливий відомий виграш у продуктивності короточасної оперативної пам'яті за збільшення одночасно запропонованих знаків у певних часових інтервалах. Для кожного часового інтервалу є своя межа приросту запам'ятовування інформації, після чого починається зниження обсягу пам'яті. Так, при 8 с. експозиції значущий приріст обсягу пам'яті спостерігається при поданні 14 і 21 знаків, досягаючи максимуму при поданні 28 знаків. Однак при подальшому наростанні кількості запропонованих знаків обсяг пам'яті різко знижується. Це пов'язано з тим, що, по-перше, багато досліджуваних відразу відчують невпевненість у можливості запам'ятати таку кількість об'єктів, по-друге, вони відчують вплив репродуктивної інтерференції, що знижує продуктивність пам'яті при відтворенні знаків. Тому для визначення продуктивності ОКП необхідний облік загальної кількості запропонованої інформації і часу її переробки. Наприклад, 1 – сек. експозиція забезпечує безпомилкове відтворення від 5 до 6 знаків, 2 – сек. експозиція – 7 знаків, 4 – сек. експозиція – до 9 знаків, 8 – сек. експозиція – 12 знаків.

Слід враховувати також, що кількість безпомилково відтворених знаків у зазначених тимчасових інтервалах може бути збільшено за рахунок їх смислової організації і тренуваності людини.

Таким чином, обсяг ОКП змінюється значною мірою у зв'язку з часом її експозиції та переробки суб'єктом. У класичних дослідженнях КП її обсяг вивчався шляхом збільшення кількості запропонованих стимулів, не варіюючи часу експозиції. В експериментах зазвичай стандартним був інтуїтивно виявлений час експозиції, в середньому від 0,5 до 1,0 с. на стимул, тобто оптимальний для КП часовий режим. Враховуючи залежність обсягу КП від часу експозиції стимулів, слід говорити саме про пропускну здатність оперативної пам'яті.

2-й експеримент у даному дослідженні проводився на тих же досліджуваних і за тією ж методикою. Але на відміну від 1-ї серії, тут досліджуваних пред'являлися різнорідні стимули зі зміною часу експозиції від 0,5 до 8 с. В 4

серіях дослідів пред'являлися: 1) 6-ти значні цифрові комплекси; 2) 7-значні буквено-цифрові комплекси; 3) графічні знаки (по одному в кожному кадрі); 4) графічні знаки по 3 в кадрі.

Обсяг ОКП визначався за кількістю безпомилково відтворених знаків. Результати дослідів наведено на рисунку 1.

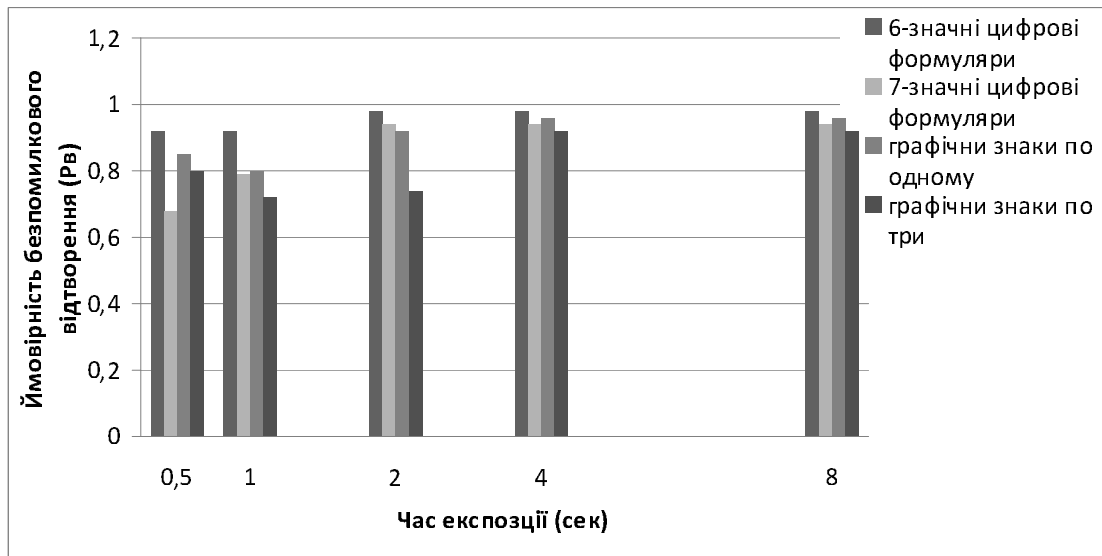


Рис. 1. Ймовірність безпомилкового відтворення різного роду знаків у зв'язку з часом експозиції.

Наведені дані ще раз підтверджують, що час експозиції знаків є значимим чинником ймовірності (P_v) безпомилкового відтворення. При цьому залежність продуктивності КП від часу експозиції не є лінійною. Так, вихідний рівень ефективності пам'яті при експозиції 0,5 с. є різним для різних візуальних знаків, які в силу притаманних їм сенсорних і семантичних ознак являють собою різну складність для запам'ятовування. Показано також, що для кожного виду запропонованих знаків є своя точка, що характеризує оптимальний підйом безпомилкового відтворення, після чого спостерігається стабілізація кривої, що показує стійку ефективність роботи пам'яті у відповідному часовому режимі.

У цьому зв'язку додатковий час експозиції в конкретних випадках (наприклад, при поданні одного 7-значного формуляра в кадрі) виявляється надмірним (4 і 8 с.), а при 8 с. навіть показує тенденцію до зниження обсягу КП (мабуть, за рахунок монотонного повторення в період тривалої відстрочки). Вплив часу експозиції на обсяг безпомилкового відтворення знаків пов'язаний зі створенням більш-менш сприятливих умов для застосування різних способів переробки інформації та, у зв'язку з цим, – для утворення слідів КП. Згідно з наявними даними (Дж. Сперлінг та ін.), інформація фронтально надходить на сітківку в область сенсорної (зорової) пам'яті, потім сканується (зчитується) і надходить на інші рівні переробки, в область оперативної КП і ДП. При цьому інформація, залежно від часу експозиції, встигає повністю або частково пройти через слуховий блок і вербалізуватися, а також один або більше разів пройти через блок повторення. Зі збільшенням часу експозиції від

0,5 до 1 с. в наших досліджах спостерігалось зниження ефективності відтворення графічних знаків. Можна припустити, що це пов'язано зі специфікою переробки такого роду знаків при даному часовому інтервалі, зокрема із особливостями їх проходження через слуховий блок КП. Усі наявні поки моделі КП побудовані на аналізі переробки буквених і цифрових знаків, але не розглядають особливостей запам'ятовування графічних зображень. Тому це питання вимагає спеціального дослідження.

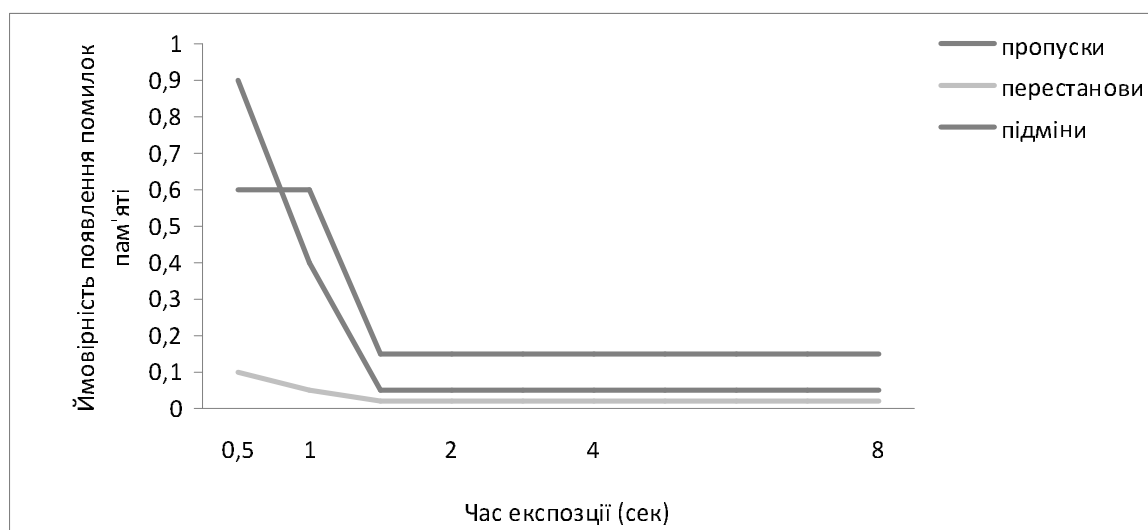


Рис. 2. Ймовірність помилок короткочасної оперативної пам'яті за різного часу експозиції 7-значних формулярів.

Отримані нами дані показують також наявність різного роду помилок пам'яті: перестановок, пропусків і підмін (або спотворень форми) знаків, загальна кількість яких знижується за збільшення часу експозиції. На рис. 2 представлені зміни у співвідношенні типів помилок пам'яті при відтворенні 7-значних формулярів у різних часових інтервалах. Бачимо, що крива помилок – перестановок досягає максимуму при малому часі експозиції 0,5 с. Близьку до неї тенденцію показує крива помилок – підмін. Помилки – перестанови знаків представлені в невеликій кількості на всіх тимчасових інтервалах, зникаючи при 8 с. експозиції. Такий розподіл помилок також пов'язаний з різними можливостями для переробки інформації в процесах пам'яті. За малого часу експозиції 0,5 с. сліди КП неміцні і тому легко піддаються стиранню та інтерференції, викликаючи помилки – пропуски і підміни.

Втрати інформації наочно проявляються при безпосередньому відтворенні, тому що записування піддослідними перших знаків формуляра найчастіше викликає стирання інших під впливом проактивної інтерференції. Ці дані говорять про необхідність вивчення часових аспектів сприйняття і впізнання знакової інформації з урахуванням закономірностей КП, що виявляють при цьому ефективність, якою є функція взаємодії з такими факторами, як час експозиції знаків, їх кількість, модальність, труднощі та ін. $E_{кп}=f(t,i,M,H,...n.)$.

Висновки. Аналіз результатів проведених експериментів свідчить про те, що:

- як на вході в канал зорової оперативної пам'яті, так і на його виході обсяг пам'яті не є жорстко лімітованим;
- пропускна здатність оперативної пам'яті повинна визначатися як функція відношення кількості запропонованих тест-об'єктів до оптимального для їх переробки та запам'ятовування часу експозиції $Q=f(n/t)$;
- типи помилок, що допускаються при відтворенні знаків, показують різну динаміку у зв'язку з часом експозиції, що важливо враховувати для прогнозування рівня безпомилковості ОКП в конкретних часових режимах її функціонування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бочарова С. П. Память в процессах обучения и профессиональной деятельности / Бочарова С. П. – Тернополь : Астон, 1998. – 375 с.
2. Зинченко В. П. Продуктивное восприятие / В. П. Зинченко // Вопросы психологии. – 1971. – №6. – С. 27–42.
3. Зинченко П. И. Непроизвольное запоминание / Зинченко П. И. – М. : АПН СССР, 1961. – 562 с.
4. Ляудис В. Я. Психологические проблемы развития памяти / В. Я. Ляудис // Исследование памяти / под ред. Н. Н. Корж. – М. : Наука, 1990. – С. 20–44.
5. Миллер Дж. Информация и память / Дж. Миллер // Восприятие. Механизмы и модели. – М. : Мир, 1974. – С. 205–247.
6. Невельский П. Б. Объем памяти и количество информации / П. Б. Невельский // Проблемы инженерной психологии / под ред. П. И. Зинченко. – Л., 1965. – Вып. 3. – С. 19–118.
7. Норман Д. А. Знания и роль памяти / Д. А. Норман // Вопросы психологии. – 1979. – №4. – С. 17–25.
8. <http://www.sunhome.ru/books/b.obschaya-psihologiya-pamyat-i-predstavlenie/26>

УДК 159.92

Сапна Н.Н., д. социол. н., профессор, профессор кафедры социологии и психологи ХНУВД

КРИЗИСНОЕ СОЗНАНИЕ В ДИСТРЕССОВОМ ЭТОСЕ: ОТОБРАЖЕНИЕ В ЯЗЫКЕ И КУЛЬТУРЕ

В роботі розглядаються дістрессовий етос і сформована в періоди криз в його структурі кризова свідомість. На прикладі Громадянської війни в Росії, яка представлена як соціальна і психологічна криза, досліджується відображення кризової свідомості в поетичних творах як захвату насильством і руйнуванням. Робиться висновок про участь кризової свідомості у формуванні тоталітарної ментальності.

Ключові слова: дистрес, етос, криза, кризова свідомість, Громадянська війна, вірші, насильство.

В работе рассматриваются дистрессовый этос и формируемое в периоды кризисов в его структуре кризисное сознание. На примере Гражданской войны в России, которая представлена как социальный и психологический кризис, исследуется отображение кризисного