

УДК 612.821:612 82/.83

УЯВНА РОТАЦІЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ У ЖІНОК І ЧОЛОВІКІВ ІЗ РІЗНИМ РІВНЕМ ТРИВОЖНОСТІ

Макарчук М.Ю., Зима І.Г., Федорчук С.В., Чікіна Л.В., Трушина В.А.

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна
E-mail: fedorchuks@yahoo.com*

Виявлено, що особистісна тривожність була пов'язана з успішністю уявної ротації тільки у жінок: більше помилок вони допускали при високому рівні особистісної тривожності. У чоловіків успішність уявної ротації геометричних фігур і рівень реактивної і загальної тривожності залежали від складності завдання (а саме від величини кутової невідповідності між фігурами). Більш прості завдання виконували швидше обстежувані з високим рівнем тривожності, більш складні – обстежувані з низьким рівнем тривожності. У жінок чим вищим був рівень реактивної і загальної тривожності, тим довше вони виконували завдання на ментальне обертання незалежно від їх складності, точність вирішення завдань на уявне обертання була вища при високому рівні загальної тривожності.

Ключові слова: уявна ротація, рівень реактивної і особистісної тривожності.

ВСТУП

Загальноприйнятим є той факт, що чоловіки і жінки не відрізняються за рівнем інтелекту, проте вони використовують різні стратегії вирішення когнітивних завдань [1, 2]. Так, просторові завдання краще виконуються чоловіками, тоді як вербальні задачі краще вирішуються жінками. Тест на ментальне обертання геометричних об'єктів - один із найвідоміших "статевочутливих" тестів. Було показано, що успішність уявної ротації тривимірних фігур обернено корелює з рівнем тестостерону в слині чоловіків і рівнем естрогену в крові жінок [1]. За допомогою сучасних методів нейровізуалізації доведено, що ефективність уявного обертання фігури людини пов'язана з здібностями до співчуття [3]. Крім того, за результатами попередніх досліджень виявлено, що комплекс вправ на уявну ротацію певним чином впливає на функціональний стан як чоловіків, так і жінок [4, 5]. Чи залежить ступінь цього впливу від особистісних, індивідуально-типологічних чи будь-яких психофізіологічних властивостей - це питання наразі потребує вирішення для розробки практичних рекомендацій щодо застосування комплексу вправ на уявну ротацію в системі реабілітаційних заходів для нормалізації психофізіологічного стану людини.

Уява належить до вищих пізнавальних процесів і тісно пов'язана з сприйняттям, відчуттями, емоціями, пам'яттю та мисленням. Активно модулюють уяву, як відомо, ритми музики, запахи, а також сприйняття невизначених форм, що використовується у відомому тесті Роршаха. Найвищий "розквіт" уяви виявляється в хвилини небезпеки. Вважається, що разом з корою великих півкуль мозку

формують образи уяви і включають їх у процеси діяльності структури лімбічної системи [6]. Один із параметрів індивідуальних відмінностей - тривожність, тобто схильність людини до переживання тривоги, яка функціонально не тільки попереджає її про можливу небезпеку, але і спонукає до активної діяльності і поведінки [7]. Ще Р.Кеттел і І.Шрейер в свій час показали, що високий рівень тривожності погіршує успішність професійної діяльності [8]. Встановлено, що розвинута пам'ять у поєднанні з просторовими фобіями знижує здібності до просторової ротації у дівчат молодшого віку [9]. Проте натепер остаточно не з'ясовано як рівень тривожності впливає на успішність навчання і розумову діяльність у обстежуваних різної статі.

Метою даної роботи було визначення статевих особливостей взаємозв'язків реактивної і особистісної тривожності студентів з успішністю ментального обертання геометричних фігур.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

В дослідженні як обстежувані брали участь 110 студентів психологічного та біологічного факультетів університету обох статей віком 16-29 років. Отримані дані склали вибірку, що не підкоряється закону нормального розподілу (помилка першого роду $\alpha < 0,01$). Статистичну обробку даних проводили за допомогою методів непараметричної статистики.

Успішність уявної ротації простих і складних геометричних фігур визначали за допомогою комп'ютерної експрес-методики, заснованої на використанні функцій короткочасної пам'яті [10]. Рівень загальної, реактивної і особистісної тривожності у всіх обстежуваних визначали за тестом Ч.Спілбергера [8].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Як відомо, основою тривожності служать типологічні особливості прояву властивостей нервової системи. За даними літератури, люди з високим рівнем тривожності мають у більшості випадків слабку нервову систему, відповідно - високу активацію у стані спокою, яка обумовлена збуджуючим впливом на кору головного мозку ретикулярної формації [8].

Щодо зв'язків успішності розумової діяльності з тривожністю, за даними багатьох авторів, вони обумовлені такими факторами, як мотивація, складність виконуваної роботи, вік та інші. Так, було виявлено, що діти з високою тривожністю віком 6-10 років (і хлопчики, і дівчата) зазнавали труднощі при виконанні завдань на вербальний інтелект. Щодо завдань на невербальний інтелект виявлена обернена залежність: чим вище був рівень тривожності у обстежених, тим краще виконувалися відповідні завдання. У учнів старших класів висока успішність навчання здебільшого спостерігалась при низькому рівні тривожності, у студентів – при середньому рівні тривожності [8].

Результати проведених досліджень показали, що чоловіки і жінки не мають значущих розбіжностей за рівнем тривожності. (таблиця 1).

Таблиця 1
Рівень тривожності у чоловіків (n=14) і жінок (n=51), Me [25%, 75%]

| Показники | Чоловіки | Жінки |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Загальний рівень тривожності, бали | 18,0 [14,0; 23,0] | 21,0 [14,0; 26,0] |
| Рівень реактивної тривожності, бали | 21,5 [14,0; 25,0] | 22,0 [17,0; 34,0] |
| Рівень особистісної тривожності, бали | 37,0 [34,0; 45,0] | 44,0 [37,0; 54,0] |

Разом з тим обстежувані відрізнялися за успішністю виконання завдань на уявну ротацію. Так, при виконанні II і III тесту на ментальне обертання геометричних фігур жінки допускали більше помилок, ніж чоловіки (таблиця 2). Отримані результати частково підтверджують літературні відомості про вищу продуктивність виконання вправ на уявну ротацію у чоловіків [11, 12], якщо вважати кількість помилок основним показником успішності обертання фігур. Проте, впродовж дослідження обстежувані керувалися настановою на швидкість і точність роботи, що певною мірою ускладнювало умови тестування. Виділені групи чоловіків і жінок не відрізнялися за часом виконання ротаційних вправ (таблиця 3).

Таблиця 2
Точність виконання тестів на уявну ротацію в залежності від складності завдання у чоловіків (n=14) і жінок (n=51), Me [25%, 75%]

| Тести на уявну ротацію | Помилки, % | |
|------------------------|-----------------------|------------------------|
| | Чоловіки | Жінки |
| I тест | 1,5 [1,0; 3,0] | 2,0 [0,0; 4,0] |
| II тест | 3,0 [2,0; 5,0] | 5,0 [3,0; 7,0]* |
| III тест | 1,1 [0,5; 2,3] | 1,9 [0,8; 3,0] |
| Субтест 1 (0°) | 0,0 [0,0; 1,0] | 0,0 [0,0; 1,0] |
| Субтест 2 (45°) | 1,0 [0,0; 3,0] | 1,0 [0,0; 2,0] |
| Субтест 3 (90°) | 1,0 [0,0; 2,0] | 1,0 [0,0; 3,0] |
| Субтест 4 (135°) | 1,0 [0,0; 3,0] | 1,0 [1,0; 3,0] |
| Субтест 5 (180°) | 1,0 [0,0; 2,0] | 2,0 [1,0; 5,0] |
| Субтест 6 (225°) | 1,0 [0,0; 2,0] | 3,0 [1,0; 5,0] |
| Субтест 7 (270°) | 2,0 [0,0; 2,0] | 2,0 [1,0; 5,0] |
| Субтест 8 (315°) | 0,5 [0,0; 1,0] | 2,0 [0,0; 5,0]* |

Примітки: * $p < 0.05$ - значущі різниці між виділеними групами чоловіків і жінок за тестом Манна-Уїтні

Загальна кількість кореляційних зв'язків успішності уявного обертання простих і складних об'єктів з рівнем тривожності у чоловіків виявилася вдвічі менша, ніж у жінок. До того ж у чоловіків тривожність була пов'язана тільки з часом уявної ротації об'єктів (таблиця 4). У жінок тривожність була пов'язана як з

часом уявної ротації, так і з кількістю помилок. Характер цих зв'язків у всіх обстежуваних в залежності від складності завдання був як прямий, так і обернений. При використанні простого стимульного матеріалу (цифри і літери) успішність виконання вправ на уявну ротацію не була пов'язана із рівнем тривожності обстежуваних у обох статей, що певним чином узгоджується з літературними даними про контекстзалежність статевих відмінностей при виконанні просторових завдань [1].

Таблиця 3

Тривалість виконання тестів на уявну ротацію в залежності від складності завдання у чоловіків (n=14) і жінок (n=51), Me [25%, 75%]

| Тести на уявну ротацію | Час виконання завдання, сек. | |
|------------------------|------------------------------|----------------------|
| | Чоловіки | Жінки |
| I тест | 7,69 [5,83; 12,32] | 7,89 [5,98; 10,53] |
| II тест | 12,83 [9,08; 18,15] | 14,83 [10,88; 19,86] |
| III тест | 2,79 [1,96; 3,24] | 2,71 [2,28; 3,85] |
| Субтест 1 (0°) | 1,60 [1,21; 2,83] | 1,88 [1,36; 2,43] |
| Субтест 2 (45°) | 2,24 [1,64; 3,24] | 2,31 [1,93; 3,00] |
| Субтест 3 (90°) | 2,29 [1,70; 2,82] | 2,64 [2,16; 3,47] |
| Субтест 4 (135°) | 2,68 [2,07; 3,33] | 2,89 [2,40; 4,01] |
| Субтест 5 (180°) | 3,21 [2,19; 4,11] | 3,52 [2,67; 4,36] |
| Субтест 6 (225°) | 2,75 [2,11; 3,58] | 3,06 [2,31; 4,55] |
| Субтест 7 (270°) | 2,96 [2,19; 3,79] | 2,81 [2,32; 4,51] |
| Субтест 8 (315°) | 2,02 [1,69; 2,9] | 2,51 [1,88; 3,52] |

Примітки: * $p < 0.05$ - значущі різниці між виділеними групами чоловіків і жінок за тестом Манна-Уїтні

Так, чоловіки, як відомо, застосовують холистичний підхід при ментальному обертанні фігур різного "змісту" з переважною активацією правої верхньої тім'яної частки кори (7 поле за Бродманом). У жінок окрім неї залучаються ще і 44, 45 поля - білатерально нижня лобова звивина [1]. Жіноча стратегія при ротації тривимірних геометричних фігур є більш енергозатратною, вона включає часткове порівняння компонентів об'єкта, що обертається, використання внутрішньої мови і свідоме пригадування фігур. Але при маніпуляції більш знайомими об'єктами (тривимірні зображення облич чи людських фігур) жінки також починають застосовувати холистичну стратегію і досягають кращих результатів [1]. Тобто, представники різних статей при обертанні більш знайомих об'єктів використовують однакові чи, принаймні, подібні стратегії. Тому в даному випадку відбувається нівелювання статевих особливостей при виконанні просторових завдань.

Таблиця 4

Кореляційні зв'язки (за Спірменом) успішності уявної ротації геометричних об'єктів із рівнем тривожності у чоловіків (n=14) і жінок (n=51), r_s

| Показники | Кореляційні зв'язки, r_s | |
|---|----------------------------|--------|
| | Чоловіки | Жінки |
| Час 2 — загальний рівень тривожності | | 0,38** |
| Час 2 — рівень реактивної тривожності | | 0,32* |
| Час 3-90 — загальний рівень тривожності | - 0,53* | |
| Час 3-225 — рівень реактивної тривожності | 0,62* | |
| Кількість помилок 3 - 135 — загальний рівень тривожності | | -0,29* |
| Кількість помилок 3 - 180 — рівень особистісної тривожності | | 0,29* |

Примітки: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Було також виявлено, що у чоловіків успішність уявної ротації геометричних фігур і рівень реактивної і загальної тривожності залежать від складності завдання (а саме від величини куткової невідповідності між фігурами). Більш прості завдання (субтест із кутковою невідповідністю між фігурами 90°) виконували швидше обстежувані з високим рівнем тривожності, більш складні (субтест із кутковою невідповідністю між фігурами 225°) – обстежувані з низьким рівнем тривожності, про що свідчить характер виявлених кореляційних зв'язків. Кількість допущених помилок у чоловіків не залежала від рівня тривожності (таблиця 4).

У жінок чим вищим був рівень реактивної і загальної тривожності, тим довше вони виконували завдання на ментальне обертання незалежно від їх складності (II тест). У III тесті при використанні куткової невідповідності між фігурами 135° жінки з вищим загальним рівнем тривожності допускали меншу кількість помилок (таблиця 4).

Крім того, слід зазначити, що у жінок, на відміну від чоловіків, виявлено значущі кореляційні зв'язки успішності виконання ротаційних вправ не тільки із загальним рівнем тривожності та рівнем реактивної тривожності, що можна пояснити впливом зовнішньої ситуації, але і з рівнем особистісної тривожності, яка характеризує стабільну психологічну властивість людини із низьким порогом виникнення реакції тривоги. У жінок вищому рівню особистісної тривожності відповідала більша кількість помилок при виконанні субтеста із кутковою невідповідністю між фігурами 180° , що частково узгоджується з літературними даними [8]. У чоловіків успішність виконання вправ на уявне обертання фігур не була пов'язана із рівнем особистісної тривожності (таблиця 4).

Загалом, отримані результати певною мірою підтверджують літературні відомості про те, що статеві особливості ментальної ротації проявляються саме в стані підвищеної тривожності під час проведення досліджень і пов'язані вони насамперед із змінами уваги [13]. Деякі автори вважають, що переваги чоловіків під

час виконання зорово-просторових завдань проявляються лише тільки при використанні зображень тривимірних фігур у 2D-версії, при використанні тривимірних об'єктів у 3D-форматі статевої особливості ментальної ротації зникають [14, 15]. Крім того, виявлено, що розбіжності у результатах виконання вправ на уявну ротацію між чоловіками і жінками зникають під час тренування просторових здібностей при використанні комп'ютерних ігор і при накопиченні досвіду тестування [12, 16].

ВИСНОВКИ

Таким чином, за результатами проведених досліджень виявлено, що при використанні простого стимульного матеріалу (цифри і літери) успішність виконання вправ на уявну ротацію не була пов'язана із рівнем тривожності обстежених обох статей. Було також виявлено, що у чоловіків успішність уявної ротації геометричних фігур і рівень реактивної і загальної тривожності залежать від складності завдання (а саме від величини кутової невідповідності між фігурами). Більш прості завдання виконували швидше обстежувані з високим рівнем тривожності, більш складні – обстежувані з низьким рівнем тривожності. У жінок чим вищим був рівень реактивної і загальної тривожності, тим довше вони виконували завдання на ментальне обертання незалежно від їх складності. Кількість допущених помилок у чоловіків не залежала від рівня тривожності, тоді як у жінок точність вирішення завдань на уявне обертання була вища при високому рівні загальної тривожності.

Рівень особистісної тривожності був пов'язаний з успішністю уявної ротації тільки у жінок: чим вищий він був, тим більше помилок вони допускали.

Список літератури

1. Макарчук М.Ю. Психофізіологія: навчальний посібник. / Макарчук М.Ю., Куценко Т.В., Кравченко В.І., Данилов С.А. - К.: - 2011. - С.216-217.
2. Разумникова О.М. Стратегии селекции информации на глобальном и локальном уровнях у мужчин и женщин / Разумникова О.М., Вольф Н.В. // Психофізіологічні та вісцеральні функції в нормі і патології, Тези доповідей V Міжнар. наук. конф., Київ, – 2010. – С. 167.
3. Thakkar K.N. Exploring empathic space: correlates of perspective transformation ability and biases in spatial attention / Thakkar K.N., Brugger P., Park S. // PLoS ONE 4 (6): e5864. – (2009).
4. Чікіна Л.В. Вплив уявної ротації об'єктів на стан психофізіологічних функцій жінок / Чікіна Л.В., Федорчук С.В., Трушина В.А., Янчук П.І., Макарчук М.Ю. // Фізіологічний журнал. - 2012. - Т.58. - № 5. - С. 36-43.
5. Макарчук М.Ю. Оптимізуючий вплив вирішення просторових задач на функціональний стан людини / Макарчук М.Ю., Чікіна Л.В., Філімонова Н.Б., Глушак С.О. // Вісн. Київ. ун-ту (серія Біологія). - 2003. - № 41. - С.143-144.
6. Скрипченко О.В. Загальна психологія. / Скрипченко О.В., Долинська Л.В., Огороднійчук З.В. та ін. - К.: Либідь, 2005. - С. 204-219.
7. Психология / Под ред. А.В.Петровского, М.Г.Ярошевского. - М. - 1990. - С. 407-408.
8. Ильин Е.П. Психология индивидуальных различий. / Ильин Е.П. - СПб.: Питер, - 2004. - 701 С.
9. Ramirez G. Spatial anxiety relates to spatial abilities as a function of working memory in children / Ramirez G., Gunderson E.A., Levine S.C., Beilock S.L. // Quarterly journal of experimental psychology. - 2006, 65 (3), p.474-487.

10. Тернова Л.В. Дослідження здатності людини до зорового розпізнавання образів різноорієнтованих у просторі / Тернова Л.В., Чайченко Г.М., Горго Ю.П., Полянюк І.В. // Вісник Черкаського державного університету. Актуальні проблеми фізіології. - 1998. - Вип. 2. - С.112-116.
11. Mark R. Gardner. Sex differences in components of imagined perspective transformation / Mark R. Gardner, Ingrid Sorhus, Caroline J. Edmonds, Rosalind Potts. // Acta Psychologica, Volume 140, Issue 1, May 2012, p. 1-6.
12. Neubauer A.C. Two- vs. three-dimensional presentation of mental rotation tasks: Sex differences and effects of training on performance and brain activation / Neubauer A.C., Bergner S., Schatz M. // Intelligence, V. 38, I. 5, 2010, p. 529-539.
13. Delgado Ana R. Stereotype threat as validity threat: The anxiety–sex–threat interaction / Delgado Ana R., Prieto Gerardo. // Intelligence, 2008. -36 (6), p.635-640.
14. Larson P. Gender issues in the use of virtual environments / Larson P., Rizzo A.A., Buckwalter J.G., Van Rooyen A., Kratz K., Neumann U. *et al.* // Cyberpsychology & Behavior, 2 (1999), p. 113–123.
15. Parsons T.D. Sex differences in mental rotation and spatial rotation in a virtual environment / Parsons T.D., Larson P., Kratz K., Thiebaut M., Bluestein B., Buckwalter J.G. *et al.* // Neuropsychologia, 42 (4) (2004), p. 555–562.
16. Feng J. Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition / Feng J., Spence I., Pratt J. // Psychological Science, 18 (2007), p. 850–855.

Макарчук Н.Е. Мысленная ротация геометрических объектов у женщин и мужчин с разным уровнем тревожности / Н.Е. Макарчук, И.Г. Зима, С.В. Федорчук, Л.В. Чикина, В.А. Трушина // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2013. – Т. 26 (65), № 4. – С.101-109.

Выявлено, что личностная тревожность была связана с успешностью мысленной ротации только у женщин: больше ошибок они допускали при высоком уровне личностной тревожности. У мужчин успешность мысленной ротации геометрических фигур и уровень реактивной и общей тревожности зависели от сложности задания (а именно от величины углового несоответствия между фигурами). Более простые задания быстрее выполняли обследуемые мужчины с высоким уровнем тревожности, а более сложные – обследуемые с низким уровнем тревожности. У женщин чем выше был уровень реактивной и общей тревожности, тем дольше они выполняли задания на мысленную ротацию независимо от их сложности, точность выполнения заданий на мысленную ротацию у женщин была выше при высоком уровне общей тревожности.

Ключевые слова: мысленная ротация, уровень реактивной и личностной тревожности.

THE MENTAL ROTATION OF GEOMETRIC OBJECTS IN WOMEN AND MEN WITH DIFFERENT LEVELS OF ANXIETY

Makarchuk M.Yu., Zyma I.G., Fedorchuk S.V., Chikina L.V., Trushina V.A.

*Kyiv National Taras Shevchenko University, Kyiv, Ukraine
E-mail: fedorchuks@yahoo.com*

Generally accepted is the fact that men and women do not differ in intelligence, but they use different strategies for solving cognitive tasks. Thus, the spatial task better performed by men, while verbal problems better solved by women. The test for mental rotation of geometric objects – one of the most famous tests for men and women. It has been shown that the success of a mental rotation of three-dimensional shapes is inversely correlated with the level of testosterone in saliva of men and with the level of estrogen in blood of women. With modern neuroimaging techniques proved that abilities to mental rotation of

geometric figures associated with human abilities to empathize. In addition, the results of previous studies found that an exercise on mental rotation in some way affect the functional status of both men and women.

Imagination is one of the higher cognitive processes and is closely related to perception, sensation, emotion, memory and thinking. Actively modulate the imagination the rhythms of music, smells, and perception of indefinite form, used in the famous Rorschach test. The highest “bloom” imagination manifested in moments of danger. One of the parameters of individual differences – anxiety, the human tendency to experience anxiety that is functional not only warns him of possible danger, but also encourages activity and behaviour. R.Kettel and I.Shreyer showed that high level of anxiety impairs performance of professional activities. Found that memory is developed in conjunction with spatial phobias reduces the capacity for spatial rotations in younger women. For now not fully found how the level of anxiety affects on the learning performance and alertness in subjects of both sexes.

The aim of this study was to determine the characteristics of sexual relationships reactive and personal anxiety students with success of mental rotation of geometric figures.

Overall, the results confirm some extent information that the sexual peculiarities of mental rotation of geometric figures is shown in a state of high anxiety during the research and are primarily associated with changes in attention.

Found that personal anxiety was associated with the success of the mental rotation of geometric figures only in women. They are allowed more mistakes at a high level of personal anxiety. In men, the success of the mental rotation of geometric figures and the level of reactive and general anxiety were dependent on the complexity of the problem (the angular size of the discrepancy between the figures). Simple tasks with geometric figures performed more quickly surveyed men with high levels of anxiety, more complex tasks - the examinees with low levels of anxiety. In women, the higher was the level of reactive and common anxiety, the longer they performed tasks on a mental rotation, regardless of their complexity. The accuracy of performance on mental rotation tasks in women was higher at high levels of general anxiety. It is revealed that the success of the exercise on mental rotation was not associated with the level of anxiety for both men and women when simple objects (digits and letters) were used.

Keywords: the mental rotation, the level of reactive and personal anxiety.

References

1. Makarchuk M. Yu., Kutsenko T.V., Kravchenko V.I., Danilov S.A. Psychophysiology (Kyiv, 2011), p. 216 -217.
2. Razumnikova O.M., Wolf N.V. Selection strategies at the global and local levels in both men and women // Abstracts of the V Intern. Scienc. Conf. “Psychophysiological and visceral functions in health and disease” (Kyiv, 2010), p. 167.
3. Thakkar K.N., Brugger P., Park S. Exploring empathic space: correlates of perspective transformation ability and biases in spatial attention // PLoS ONE 4 (6): e5864. – (2009).
4. Chikina L.V., Fedorchuk S.V., Trushina V.A., Yanchuk P.I., Makarchuk M.Yu. Effect of the mental rotation of objects on the state of women's physiological functions // Journal of Physiology - T.58. - № 5. (Kyiv, 2012), p. 36-43.

5. Makarchuk M. Yu., Chikina L.V., Filimonova N.B., Hlushak S.O. Optimized solving spatial problems impact on the functional status of a person // Bulletin Kyiv. Univ., Biology Series. - № 41. (Kyiv, 2003), p.143 -144.
6. Skrypchenko O.V., Dolynska L.V., Ohorodniychuk Z.V. and others. General Psychology (Kyiv, Lybid, 2005), p. 204-219.
7. Psychology / Ed. Petrovsky A.V. , Yaroshevsky M.G. (Moscow, 1990), p. 407-408.
8. Ilyin E.P. Psychology of individual differences (St. Petersburg, Peter, 2004), 701 p.
9. Ramirez G., Gunderson E.A., Levine S.C., Beilock S.L. Spatial anxiety relates to spatial abilities as a function of working memory in children // Quarterly journal of experimental psychology. - 65 (3), (2006), p.474-487.
10. Ternova L.V., Ghaichenko G.M., Gorgo Yu.P. Polianko I.V. Investigation of the human capacity for visual recognition differently oriented in space images // Bulletin of Gherkasy State University, Actual problems of physiology. - Issue 2. (Gherkasy, 1998), p. 112-116.
11. Mark R. Gardner, Ingrid Sorhus, Caroline J. Edmonds, Rosalind Potts. Sex differences in components of imagined perspective transformation // Acta Psychologica, Volume 140, Issue 1 (2012), p. 1-6.
12. Neubauer A.C., Bergner S., Schatz M. Two- vs. three-dimensional presentation of mental rotation tasks: Sex differences and effects of training on performance and brain activation // Intelligence, V. 38, I. 5 (2010), p. 529-539.
13. Delgado Ana R., Prieto Gerardo. Stereotype threat as validity threat: The anxiety–sex–threat interaction // Intelligence, 36 (6), (2008), p.635-640.
14. Larson P., Rizzo A.A., Buckwalter J.G., Van Rooyen A., Kratz K., Neumann U. *et al.* Gender issues in the use of virtual environments // Cyberpsychology & Behavior, 2 (1999), p. 113–123.
15. Parsons T.D., Larson P., Kratz K., Thiebaut M., Bluestein B., Buckwalter J.G. *et al.* Sex differences in mental rotation and spatial rotation in a virtual environment // Neuropsychologia, 42 (4) (2004), p. 555–562.
16. Feng J., Spence I., Pratt J. Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition // Psychological Science, 18 (2007), p. 850–855.

Поступила в редакцію 16.11.2013 з.