

УДК 159.98:37

Комісарова Олена Юріївна, старший науковий співробітник лабораторії нових інформаційних технологій Інституту психології імені Г.С. Костюка НАПН України
e-mail: elena_kiev22@hotmail.com

ВІЗУАЛІЗОВАНИЙ РУХ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ КОМФОРТНОСТІ НАВЧАННЯ

Анотація

В статті розглядається питання, яким чином репрезентація елементів навчального контенту у вигляді рухомих візуальних об'єктів може сприяти підвищенню рівня психологічної комфортності учня.

Ключові слова: *рух, психологічна комфортність, перцепція, групування, навчальне середовище.*

Комиссарова Елена Юрьевна, старший научный сотрудник лаборатории новых информационных технологий обучения Института психологии имени Г.С. Костюка НАПН Украины

ВІЗУАЛІЗОВАНЕ ДВИЖЕННЯ ЯК ФАКТОР ПОВЫШЕННЯ ПСИХОЛОГІЧЕСЬКОЇ КОМФОРТНОСТІ ОБУЧЕННЯ

Аннотация

В статье рассматривается вопрос, как представление элементов содержания учебного предмета в виде движущихся визуальных объектов может способствовать повышению уровня психологической комфортности учащегося.

Ключевые слова: *движение, психологическая комфортность, перцепция, группировка, обучающая среда.*

Komissarova Elena, Senior Researcher, Department of New Information Technologies of Instruction, G.S.Kostiuk Institute of Psychology of the NAPS of Ukraine

VISUAL MOTION AS A TOOL FOR BETTER PSYCHOLOGICAL COMFORT OF ONLINE LEARNING

Summary

The article deals with the issue of representation of instructional content elements through visual objects motion for better psychological comfort of a student.

Key words: *motion, psychological comfort, perception, grouping, instructional environment.*

В попередніх публікаціях (Комісарова, 2009, 2010) було показано, що однією з передумов успішного, тобто ефективного, навчання і учіння є психологічна комфортність навчального середовища для користувача – учня або студента.

В концепті психологічної комфортності вирізняються два важливі аспекти: діалогово-інтерфейсний і соціально-організаційний. Перший з них відображає відповідність способу і форми подання інформації в навчальному середовищі психологічним і фізіологічним закономірностям сприйняття і обробки інформації людиною, задає вимоги до організації подання інформації, до модальності подання інформації, до візуального, текстового, лінгвістичного та інших аспектів комунікації учня з системою. Про це докладно написано раніше (Машбиц и др., 1989, Проективання..., 2000) та в інших роботах співробітників лабораторії НІТН під керівництвом Ю.І.Машбиця і М.Л.Смольсон. В цій статті ми зупинимося на одному питанні, яке ще не мало належного висвітлення.

Аналізу візуальних характеристик інтерфейсу навчального середовища було приділено багато уваги. Але один важливий аспект залишився без розгляду.

Часто інформацію, процес обробки якої людським мозком є утрудненим, можна трансформувати у сферу візуального руху, де перебіг цього процесу відбувається краще і легше. Технологічний прогрес, так само, як і освіта, вже не раз відчував переваги таких трансформацій в інших сферах. Наприклад, людині важко сприймати і запам'ятовувати кількісні величини, такі, як температура, обертальний момент, вага. Тож можна трансформувати завдання сприйняття цих величин у такі завдання, коли наш мозок має справу з візуальними формами, величинами, візуальною оцінкою відносного місцезнаходження: чи стрілка знаходиться справа чи зліва відносно певної позначки на шкалі, а може, просто на ній? Людський мозок успішно сприймає форми та відносне місцезнаходження.

Якщо звернутись до нашої проблеми забезпечення психологічної комфортності навчання, то виникає цілком очевидна асоціація. В її діалогово-інтерфейсному аспекті вимога комфортного навчання ставить перед проектувальниками завдання організувати взаємодію людини з системою таким чином, щоб максимально полегшити учневі сприйняття і розуміння інформації, заощадити йому час і сили, які мають бути витраче-

ні на змістовну інтелектуальну роботу, а не на подолання перешкод при спілкуванні з системою, при отриманні, засвоєнні і розумінні нового знання.

Вищезгадана трансформація перцепції може не лише полегшити сприйняття «невидимої» або складної інформації, а й підвисити інтенсивність потоку інформації через інтерфейс, тобто за менший час може бути сприйнято більшу кількість інформації.

При проектуванні інтерфейсу навчальних систем доступність вищого темпу проходження матеріалу може бути важливою не лише тому, що це дозволило б скоротити час навчання. Деякі системи, в тому числі такі, як людський мозок, повністю змінюють режим функціонування у випадку, якщо певні параметри досягають критичного значення. Наприклад, коли швидкісний катер майже летить над водою або жонглер вправляється зі своїм знаряддям – тут найменша зміна може зруйнувати процес. Так само і мозок має динамічні характеристики, які часто мають між собою синергічний зв'язок: нова інформація надходить до мозку, де відбувається процес засвоєння її та встановлення зв'язків ще до того як «згаснуть» електрохімічні «рештки» попередньої інформації. І тут теж найменша затримка може зруйнувати процес: увага розпорошується, й інформація, що є важливою для продовження процесу, зникає.

Донедавна процес навчання значною мірою полягав у вербалізаціях, прив'язаних до перегортання паперових сторінок і напруженого візуального пошуку. На старих, повільних комп'ютерах трансформація у візуальний рух була б надто великим навантаженням на процесор та інтерфейс. Проте зараз потужність і швидкодія комп'ютерів є достатніми для того, щоб відображати принаймні прості форми руху. Отже, можливо синхронізувати інтерфейс з більш швидкими режимами функціонування навчальних систем, пов'язати з перцепцією, когніцією, пам'яттю та мотивацією.

Рух можна розглядати як фактор посилення перцепції.

Кожний механізм перцепції має свою сферу дії, свої сильні і слабкі сторони. Що стосується візуальних систем, орієнтованих на сприйняття руху, то це, насамперед, потужна паралельна обробка великої кількості інформації. Наприклад, людина спроможна миттєво оцінити складні візерунки, які малює вітер на полі або на поверхні моря і які зникають за мить. Не становить проблеми завдання простежити складний рух окремої бджоли у рої. Ми спрямовуємо і контролюємо своє власне пересування з використанням складних патернів плинного руху.

Але візуальний (візуалізований) рух не лише несе великий обсяг інформації, а й задовольняє операційні потреби інтерфейсу. Рух – це потужний засіб візуального групування, здатний зцементувати багато різноманітних елементів у чітко вирізненні гру-

пи. Рій бджіл вирізняється з картини лісу, який становить його тло. А елементи отриманих груп можна за допомогою руху легко перегрупувати у нові конфігурації.

Рух – сильний засіб для того, щоб привернути увагу, він дозволяє швидко і у гнучкому стилі відстежити, що саме буде сприйматися у наступну чергу, на що і коли слід реагувати. Він забезпечує прив'язку у часі і бездоганно фіксує послідовність дій і подій.

Обробка візуального руху периферійним зором відбувається у багатьох відношеннях краще, ніж обробка інших змінних. Тому можна перерозподілити значну частину інформації по більш широкому полю зору, залишивши центральну ямку вільною для виконання тих завдань, які без її участі неможливі. Периферійний зір може утримувати багато об'єктів чи елементів інформації, які можуть спрямовувати увагу, не вимагаючи при цьому руху очей.

Рух може нести інформацію про приховані характеристики, наприклад, про відношення маси об'єктів, яке легко сприймається при переведенні у рух: у зіткнення двох об'єктів на екрані, де легший об'єкт демонструє більший відскік або більше ухилення від попереднього напрямку, або у нерівномірне биття м'яча, важчого з одного боку.

Рух також може сприяти підвищенню мотивації, оскільки його вплив на суб'єкта часто має заспокійливий і трохи аддиктивний характер. Люди (і навіть тварини) мимовільно спостерігають рухомі фігури і конфігурації, такі як скрінсейвери і золоті рибки, і взаємодіють, майже компульсивно, з рухомими цілями (у відеоіграх чи з анімованими курсорами).

Трансформація елементів контенту навчання у візуальний рух

Загалом, будь-який нюанс людського сприйняття може бути трансформовано у будь-який інший. Відповідно, у ситуації навчання інформацію можна трансформувати в нюанси руху окремих елементів, у рух полів елементів або у модуляції руху відносно один одного візуальних елементів, що складають поля.

Перша трудність – виявити, які аспекти навчального завдання мають бути трансформовані у які параметри перцепції. Автори цієї ідеї (Harrington et al., 1994) спробували розглянути найперспективніші, з їх точки зору, варіанти зіставлення категорій навчального контенту з параметрами руху – незалежно від того, до якої предметної області належить навчальна задача: чи це медична проблема, чи опанування навичок керування літаком чи засвоєння комплексу понять з області математики.

Наприклад, такий аспект змісту навчального предмету, як *конфігурація*, часто має дуже важливе значення в контексті навчання. Поняття і сутності мають бути конкретним чином згруповані, що полегшує розуміння і запам'ятовування. Але в перебігу процесу це групування може змінюватися, тому групувати їх просто за «близькістю», роз-

ташовуючи елементи однієї групи на екрані поруч, не завжди доцільно. Таке може трапитися, якщо йдеться про групу символів або чисел, як, наприклад, в аналізі дисперсій або при множенні двох матриць. Крім того, часто елементи, які мають бути об'єднані у сприйнятті, є дуже віддаленими просторово, наприклад, прилади у пілотській кабіні літака; отже, треба знайти спосіб представити ці елементи як згруповані.

Конфігурацію навчального контенту пропонується представляти за допомогою *основних параметрів руху*, які включають *напрямок, місцезнаходження, швидкість та прискорення*. Ці характеристики, загалом, можуть репрезентувати більшість видів перцептивної інформації.

Ще один параметр – *статичні величини*; вони присутні в ситуації навчання майже в кожному завданні, де вимагається опис: це, наприклад, маса, швидкість, інтенсивність, сила, різноманітні кількісні характеристики, геометричні виміри тощо. Цьому параметру ставиться у відповідність *тип руху*, який сам по собі може репрезентувати перцептовані кількості; наприклад, спосіб, у який обмежується рух: він може бути по колу або по трикутнику, регулярним чи нерегулярним, періодичним, ідіосинкратичним тощо.

У багатьох випадках при навчанні *управління системами* потрібно забезпечити подання відповідної інформації в термінах динамічних дій та інтеракцій та стосовно результатів цих управляючих дій, які викликають потребу у подальшому управлінні. Часто виникають труднощі із зображенням цих складних мереж, станів та їх циклів зворотного зв'язку. Для їх візуалізації пропонується використання *полів рухомих об'єктів*.

Узгоджений рух візуальних об'єктів *вглиб*, подібний до того, що можна бачити у зграї птахів або у косяку риби, справляє дуже сильне візуальне враження системного характеру і може відображати різні типи *складних комплексів даних*, таких, як ті, що описують потік рідини.

Так само – за допомогою трансформації у певний вид або комбінацію видів руху – можна візуалізувати інформацію стосовно *послідовності* подій, стосовно *комплексних величин, змішаних масивів даних і прихованих характеристик*.

Часовий розподіл руху, тобто *відношення моментів часу*, коли почалися два випадки руху або їх фази, має великий потенціал відносно перцепції і може бути використаний для кодування іншої інформації – *послідовності, або черговості, подій*.

Характер руху – енергійний, спокійний, м'який, та взагалі будь-який, притаманний живому організму – у багатьох випадках ефективно резонує з нашими перцептивними механізмами. Цей параметр може досить добре відображати складні величини.

Деякі рухи видаються (із суб'єктивної точки зору) більш «природними», ніж інші, і вони можуть спричинити активізацію функціонування перцептивних механізмів.

Вражаючим прикладом є рух людини. Інформацію щодо дій людини можна передати за допомогою мінімальних засобів, наприклад, нюанси танцю двох осіб можна досить точно простежити завдяки маленьким ліхтарикам, зафіксованим на невеликій кількості суглобів, які буде видно у півночі. Відповідно, значна кількість інформації у ситуації навчання може бути репрезентована для сприйняття як *динамічні натуралістичні карикатури*.

Автори проаналізували можливість таких трансформацій на прикладі тих трансформацій, що пов'язані з групуванням.

- Використання базових параметрів руху для створення легкосприйнятливих груп.

Якщо члени однієї групи елементів, наприклад, іконки, точки на дисплеї, елементи вектора або матриці починаються рухатися, а члени іншої групи рухаються іншим чином або залишаються на місці, зазвичай відбувається перцептивне групування, яке може маркувати або ідентифікувати членів кожної групи, навіть якщо вони далеко рознесені просторово. З'являється також розуміння форми групи елементів.

Наприклад, у динамічному двовимірному графіку розсіювання можна розглядати підгрупи в тому випадку, якщо вибрані елементи просто мають різну швидкість, різний напрям руху або різну величину прискорення.

- Використання типу руху для перцептивного маркування.

При вирішенні складних задач перцептивного групування можна вказати на групи, що перетинаються, або на вкладені групи, наприклад, при навчанні у медичному училищі продемонструвати епідеміологію як поняття, пов'язане з різноманітними змінними, або відобразити ризики для здоров'я чи інтелекту, які несуть із собою старіння чи діабет.

Уявіть складний двовимірний графік розсіювання по параметру віку і певному аспекту історії життя (наприклад, інтенсивності куріння). Тут тип руху може задати створення підгруп. Перше, припустимо, що потрібно вказати стать. Точки, які відображають результати тесту для жінок, осцилюють синусоїдально, а ті, які репрезентують дані, отримані для чоловіків, осцилюють за законами пилоподібної функції.

Далі, рух вперед-назад з укажіркою на стать модулюється швидкими овальними рухами, що вказують на тих, хто вживає алкоголь, а нервові блимання, що накладається на цей рух, позначає тих, хто зловживає кавою, і так далі.

- Групування у тривимірні поля рухомих об'єктів.

Певні типи рухомих двовимірних патернів породжують очевидний рух углиб. Групи елементів, таких, як цифрові дані або іконки, можуть рухатися в різних площинах або утворювати скупчення або будь-які складні форми в третьому вимірі, роблячи рух все складнішим. Також у даних можна знайти приховані форми і кластери, якщо ініціювати рух вглибину, яких розіб'є на групи інформацію, що здавалася унітарною. Додавши у відображення даних новий просторовий вимір, можна «розблокувати» зони, які спершу були приховані або здавалися об'єднаними у групи з елементами, які насправді, як можна тепер бачити, знаходяться в іншій площині, перед ними або позаду них.

Існує декілька форм тривимірних структур даних. До них належать дані на тривимірних *поверхнях, вузлах (сплетіннях) та скупченнях*.

Повністю узгоджений рух дає у сприйнятті враження плоских поверхонь. Якщо точки, що репрезентують дані, піддаються певним трансформаціям, то ці площини починають обертатися у просторі. Параметри освітнього середовища можуть, по суті, бути репрезентовані орієнтацією цих поверхонь.

Якщо ці візуальні точки рухаються відносно одна одної по-різному, то ці плоскі поверхні вигинаються, і інформацію можна репрезентувати як параметри цих деформацій.

Якщо точки на двовимірній візуальній площині рухаються відносно одна одної ще більш складним чином, тоді вони більше не сприймаються як такі, що знаходяться на поверхнях, а перцептивно розпадаються на *скупчення* даних; знову ж таки, параметри освітнього середовища можуть бути представлені як змінні, пов'язані зі сприйняттям цих нестабільних скупчень.

Вузли (переплетення), які можна розглядати як скупчення, витягнуті у часі і просторі, також легко піддаються обробці візуальною системою людини, якщо вони рухаються. Наприклад, уявіть, що складні дані, отримані при спостереженні за пацієнтом або групою пацієнтів, мають тривимірну репрезентацію у вигляді скупчення, наприклад, як непорушний рій бджіл. Далі уявіть, що ситуація, а отже, і дані, з часом змінюються таким чином, що рій починає рухатися. Тепер уявіть, що цей «рій» (масив) даних має «пам'ять», яку може забезпечити застосування методу «патернів плям» – форм ореолів рухомих об'єктів (Harrington & Harrington, 1989): траєкторія кожної бджоли (тобто «рух» пацієнта у тривимірному просторі, утвореному показниками кров'яного тиску, пульсу і рівня цукру в крові) тепер нагадує звивисту стрічку у просторі, а весь конгломерат даних подібний до вузла, або переплетення, таких стрічок. Тепер, якщо

цей вузол повільно обертатиметься, наша система візуального сприйняття може без проблем вирізнити ці переплетені траєкторії.

Трохи докладніше зупинімося на методи «патернів плям».

Пересуваючись будь-яким чином – на літаку, автомобілі чи навіть пішки – часто можна побачити розмиті плями, створені образами речей, що ковзнули по райдужці ока і залишили по собі слід. Цей залишковий після-образ містить історію руху цієї речі. Патерни плям являють собою фізіологічні «смути» фотохімічної та нервової активності, які виникають, коли спостерігач і навколишнє середовище рухаються відносно одне одного. В разі високої швидкості зоровий потік поступається місцем розмитим лініям – плямам, патерни яких містять багато інформації щодо рухів і оптичних структур, що породили їх.

Було проведено ряд досліджень візуальної орієнтації при русі об'єкта на швидкості, що спричиняє розмите зображення. Результати показали, що люди здатні добре розрізнити в патерні плями інформацію про напрямок руху. Чутливість людини до багатьох параметрів патернів плям є досить великою, щоб бути корисною для керування локомоцією. Виявилося також, що деяка інформація щодо руху, яка міститься в патернах плям, може насправді бути інформацією щодо форм. Обробка мозком візуального руху може вимагати складної взаємодії систем, відповідальних за аналіз форми та руху (Harrington & Harrington, 1981; Harrington et al., 1978; Harrington et al., 1980)

- Відображення інформації у параметрах, які, як правило, змінюються одночасно: модулювання перцептивних механізмів формування поверхні.

Деякі види трансформування інформації в об'ємний рух є особливо плідними для створення візуальних груп, оскільки вони звертаються до базових механізмів сприйняття, які мають дуже спеціалізований відносно конкретних природних завдань характер. Розглянемо приклади, в яких за допомогою природного групування формуються блоки даних.

Припустимо, потрібно відстежити і проаналізувати три взаємопов'язаних параметри і всі їх зв'язки і інтеракції: рівень цукру в крові, рівень інсуліну і кров'яний тиск.

Ці параметри можуть бути за допомогою математичного інструментарію об'єднані у певну природну візуальну одиницю – в даному разі, рухому візуальну поверхню – таким чином, що їх значення і інтеракції змінюватимуть цю поверхню в унікальний спосіб, який в кожному випадку можна легко визначити. Для цього ми трансформуємо ці параметри у три інші змінні відповідно, які визначають розмір, розташуван-

ня, швидкості та прискорення структурних елементів, що формують цю поверхню. Це такі змінні:

Дивергенція. Коли структурні елементи будь-яких об'єктів, наприклад, підлоги або стелі, наближаються до нас (або ми до них), вони оптично розходяться, як рейки на залізниці.

Зміна розміру. Коли ми наближаємося до структурних елементів поверхні, вони оптично збільшуються.

Зміна швидкості. Коли ми наближаємося до об'єкта і минаємо його, кутова швидкість цього об'єкта збільшується: перебуваючи на горизонті, об'єкти, здається, ледь рухаються, проте наблизившись впритул, вони швидко проминають нас.

Ці три змінні, коли вони функціонують у нормальній синхронії, зберігають для нас візуальну форму об'єктів, серед котрих ми рухаємося; отже, ми бачимо звичайний, нормальний світ із нормальними поверхнями. Проте, ми дуже тонко пристосовані до сприйняття будь-яких аберацій у цьому світі. Коли складні природні взаємозв'язки цих параметрів порушуються, то і форми об'єктів у сприйнятті людського мозку руйнуються також.

Але негайно стають видимими не тільки зміни у конкретних параметрах, а й зміни у складних формах їх взаємозв'язків і інтеракцій вищого рангу. Коли візуальний масив, такий, як описано, починає рухатися і зазнає модифікацій внаслідок зміни одного з параметрів, це справляє такий сильний вплив на перцептивну систему людини, ніби вона побачила хвилю, що рухається по стіні будинку або по тротуару. Перцептивна система має могутні важелі в тому сенсі, що незначні зміни параметрів можуть викликати величезні зміни в результатах перцепції.

Так само, як елементи, які рухаються разом, групуються теж разом у двовимірному просторі, можуть бути сформовані групи і в тривимірному просторі, навіть якщо їх елементи розташовані упереміш і переплутані між собою. Харінгтон із співавторами (Harrington & Quon, 1989) запропонували новий спосіб презентації деяких типів переплутаних скупчень, який назвали *змішаною самотереоскопічною презентацією*.

За допомогою цього методу об'ємного руху з використанням спеціальних графічних програм можна розділити групи даних. Інформацію буде перетворено на деталі цього «потoku».

Тут наведено деякі приклади того, як сенсорні дані, у сприйнятті і обробці яких людський мозок має певні труднощі, можуть бути трансформовані у сенсорні області, де він функціонує найвищою мірою ефективно.

Слід зазначити, що конкретний вибір найкращого способу відображення залежить від контексту, від конкретної ситуації, від носія інформації, апаратного та програмного забезпечення, естетичних міркувань. А насамперед – від інтуїції проектувальника, що спирається на попередні експерименти.

Загалом, очевидно, що застосування такого методу може забезпечити значне підвищення рівня психологічної комфортності в учнів, оскільки він допомагає виконанню тих завдань, які ставить перед розробниками інтерфейсу вимога психологічної комфортності навчання: максимально полегшити сприйняття суб'єктом інформації і сприяти кращому розумінню її.

Список використаних джерел

1. Комісарова О. Ю. Афективні переходи (зміна емоційних станів учнів) як показник і чинник психологічної комфортності навчання в ІНС / О. Ю. Комісарова // Актуальні проблеми психології. – К., 2010. – Т.8: Психологічна теорія і технологія навчання. – Вип. 7. – С. 127–137.
2. Комісарова О. Ю. Психологічна комфортність як чинник ефективності навчання / О. Ю. Комісарова // Актуальні проблеми психології. – К., 2009. – Т.8: Психологічна теорія і технологія навчання. – Вип. 6. – С. 129-138.
3. Машбиц Е. И. Диалог в обучающей системе / Е. И. Машбиц, В. В. Андриевская, Е. Ю. Комисарова ; под ред. А. А. Стогния. – К. : Вища школа, 1989. – 184 с.
4. Проективання гіпертекстових навчальних систем / за ред. Ю. І. Машбиця. – К., 2000. – 100 с.
5. Harrington T. L., Harrington M. K., Wilkins C. A., and Koh Y. O. Visual orientation by motion-produced blur patterns: Detection of divergence // Perception & Psychophysics. – 1980, 28 (4). – P. 293–305.
6. Harrington, T. L. & Harrington, M. K. Perception of motion using blur pattern information in the moderate and high-velocity domains of vision // Acta Psychologica. Volume 48, Issues 1-3, January 1981, P. 227–237

7. Harrington, T. L., & Harrington, M. K. Visual orientation by motion-produced blur patterns: Detection of curvature change and divergence change // *Acta Psychologica*, 48. – 1981. – P. 227–237.
8. Harrington, T. L., & Quon, D. A method of stereoptically simulated manifolds of three-dimensional objects using only a single display pattern: A shape-depth-texture invariance. // *Perceptual and Motor Skills*, 68. – 1989. – P. 1163–1175.
9. Harrington, T. L., Bidyuk, P. I., Harrington, M. K. Motion as a variable of visual communication. // *Human-Machine Communication for Educational Systems Design*. (Ed. By M.D.Brouwer-Janse, T.L.Harrington). – NATO ASI Series, Series F, vol.129. – Ferlag, 1994. – P. 17–24.
10. Harrington, T. L.; Harrington, M. K.; Koh, Y. O.; Munson, R. L.; Jacobson, E.M. Spatial Orientation from Motion-Produced Blur Patterns: Detection of Curvature Change with Reference Gratings // Technical rept. Aug 1978.
11. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0001691881900640>.

Ця робота ліцензується відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Авторське право (с) 2011 Komissarova Elena Yriivna Комиссарова Елена Юріївна

Отримано: 28.10.2011

Відрецензовано: 11.11.2011

Опубліковано: 18.12.2011