

АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕДИЦИНИ ПРАЦІ

На правах рукопису

ЯВОРСЬКИЙ Олександр Васильович

**ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ
ЕКСТРАОКУЛЯРНИХ М'ЯЗІВ
ПО ПОЛЯРИЗАЦІЙНО-ОПТИЧНИМ ВЛАСТИВОСТЯМ
РОГОВОЇ ОБОЛОНКИ ОКА
У КОРИСТУВАЧІВ ВІДЕОДИСПЛЕЙНИХ ТЕРМІНАЛІВ
ПЕРСОНАЛЬНИХ
ЕЛЕКТРОННО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МАШИН**

14.00.07—Гігієна
14.00.08—Очні хвороби

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

КИЇВ 1994



00755934 (X)

Робота виконана в Харківському медичному університеті.

Наукові керівники:

доктор медичних наук, професор М. О. ПЕНЬКОВ
кандидат біологічних наук, старший В. В. КАЛЬНИШ
науковий співробітник

Офіційні опоненти:

доктор медичних наук, А. Л. РЕШЕТЮК
професор
доктор медичних наук, В. М. ЧЕРЕДНІЧЕНКО
професор

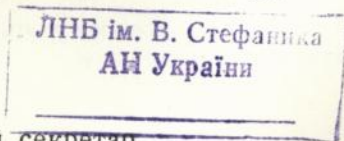
Провідні організації:

Київський державний медичний університет
Науковий гігієнічний центр (м. Київ)

Захист дисертації відбудеться « » 1994 р.
на засіданні спеціалізованої ради Д 088.18.01 при Інсти-
туті медицини праці АМН України (252033, м. Київ-33,
вул. Саксаганського, 75).

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інсти-
туту медицини праці.

Автореферат розісланий «20» жовтня 1994 р.



Вчений секретар
спеціалізованої ради,
кандидат медичних наук

А. І. КОВАЛЬОВА

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми. Рання діагностика передпатології та патології органу зору у користувачів відеодисплейних терміналів (ВДТ) персональних електронно-обчислювальних машин (ПЕОМ) у наш час є актуальною проблемою. Це пов'язано з тим, що повсюдна комп'ютеризація охоплює все ширші контингенти осіб: оператори, інженери-програмісти, студенти, школярі та ін., на здоров'я яких інтенсивна робота з ВДТ справляє негативний вплив (О.О. Навакатікян та ін., 1989; Hedman L.R. et al., 1984; Smith M.J., 1984; Melino G. et al., 1985; Sauer S.L. et al., 1987; Marek T. et al., 1987; Smith M.J. et al., 1993). Наявність 50-70% осіб з аномаліями рефракції (М.М. Сергієнко, 1991), може значно збільшити цей ефект. Функціональні зміни підсистем органу зору, що спостерігаються, погіршення зорової працездатності багато авторів пов'язують з напруженням акомодациї (Gunnarsson E. et al., 1979; Kurimato S. et al., 1983; Ehrlich D., 1986; Jarvinen E. et al., 1986; Navakatikyan A.O., Kalnych V.V., 1992 та ін.). Однак при цьому не враховуються функції окоорухових м'язів, які є важливим елементом у здійсненні зорового сприйняття. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває розроблення об'єктивних способів оцінки та контролю стану окоорухових м'язів і дослідження впливу ВДТ на характер їх функціонування та працездатність користувачів в процесі професійної діяльності.

Мета роботи. Вивчити особливості напруження окоорухових м'язів у користувачів ВДТ з різними видами клінічної рефракції та розробити заходи щодо профілактики перенапруження органу зору, спричиняемого їх професійною діяльністю.

Завдання дослідження.

1. Дати гігієнічну оцінку умов праці користувачів ВДТ ПЕОМ

на сучасних ІОЦ.

2. Дослідити можливість використання поляризаційно-оптичного методу для оцінки функціонального стану окорухових м'язів в умовах експерименту.

3. Встановити інформативні ознаки інтерференційних картин очей осіб, зайнятих напруженою зоровою працею.

4. Виявити особливості зміни інтерференційних картин очей і розробити шкалу ступеня напруження екстраокулярних м'язів для користувачів ВДТ ПЕОМ з різними видами клінічної рефракції.

5. Вивчити вплив напруження окорухових м'язів на розумову працездатність, розробити заходи по її збереженню та профілактиці захворювань органу зору.

6. Провести дослідження захисних екранів для ВДТ і дослідити їх вплив на функціонування екстраокулярних м'язів у процесі праці в користувачів ПЕОМ.

Наукова новизна. Розроблено поляризаційно-оптичний спосіб (А. с. 1762893 від 22.05.92 р.) та запропоновані критерії об'єктивної оцінки ступеня напруження окорухових м'язів у користувачів ВДТ ПЕОМ. Виявлено особливості зміни тонусу екстраокулярних м'язів у процесі професійної діяльності в осіб з різною рефракцією; встановлено зв'язок між величиною резервів акомодатції та напруженням цих м'язів; визначена залежність проявів астенопічних скарг від ступеня напруження окорухових м'язів. Показано вплив напруження окорухових м'язів на рівень розумової працездатності. Розроблено принципи шкалування ступеня напруження окорухових м'язів. Розроблено методику та проведено оцінку впливу захисних екранів для ВДТ на стан екстраокулярних м'язів у користувачів ПЕОМ.

Теоретична значущість. Встановлено особливості тонусу окорухових м'язів у процесі роботи за ВДТ ПЕОМ залежно від виду та си-

ли клінічної рефракції. Показано зв'язок ступеня напруження око-
рухових м'язів від рівня резервів акомодатії. Виявлено вплив то-
нуса окоорухових м'язів до і в процесі роботи за дисплеєм на особ-
ливість формування, вид і вираженість астенопічних скарг. Уста-
новлено зв'язок між характеристиками працездатності і тонусом
окоорухових м'язів.

Практична значущість. Виділений комплекс несприятливих ви-
робничих факторів, впливаючих на організм оператора ВДТ, працю-
ючого на ІОЦ. Намічені шляхи раціоналізації умов праці. Розробле-
но спосіб оцінки та встановлено інформативні ознаки інтерферен-
ційних картин на роговій оболонці ока, що дозволяє досліджувати
характер впливу напруженої зорової праці на функціональний стан
екстраокулярних м'язів. Розроблені шкали напруження окоорухових
м'язів для користувачів ВДТ з еметропічною та слабкою міопічною
рефракцією. Запропоновано комплекс вправ, який включає реабіліта-
ційні заходи і дозволяє нормалізувати тонус окоорухових м'язів.
Розроблена методика оцінки якості захисних екранів для ВДТ ПЕОМ
по параметру напруження окоорухових м'язів.

Основні положення, які виносяться на захист:

- для об'єктивної оцінки напруження окоорухових м'язів у ко-
ристувачів ВДТ доцільно застосувати безконтактний поляризаційно-
оптичний метод, який дозволяє в залежності від зміни форми інтер-
ференційних картин ока встановити ступінь асиметрії тонусу цих
м'язів;

- професійна діяльність користувачів ВДТ з різними ре-
зервами акомодатії та рефракцією різних видів призводить до неод-
накового напруження окоорухових м'язів, яке супроводжується поя-
вою астенопічних скарг. Працездатність користувачів залежить від
вираженості асиметрії тонусу цих м'язів;

- для ефективної профілактики перенапруження окорухових м'язів, поряд із заходами щодо раціоналізації режимів праці та відпочинку, адекватною корекцією аномалій рефракції, необхідно використовувати засоби захисту (захисні екрани), для яких проведено оцінку їх впливу на орган зору в процесі роботи користувача за ВДТ.

Впровадження роботи. 1) А.с. 1762893 "Способ определения функционального состояния глазодвигательных мышц", 2) А.с. 1346153 "Способ профилактики послеоперационного астигматизма", 3) Інформаційний лист "Оценка степени напряжения глазодвигательных мышц пользователей ПЭВМ при работе с видеодисплейными терминалами", 4) Поляризаційно-оптичний метод оцінки функціонального стану окорухових м'язів впроваджений у ряді організацій: у Харківському медичному університеті, у Харківському НДІ ГПіПЗ МОЗ України, в Інституті медицини праці АМН України (Київ).

Апробація роботи. Основні положення та окремі результати роботи були повідомлені та обговорені на конференціях молодих вчених і спеціалістів Харківського медичного інституту (м. Харків, 1986, 1987, 1988, 1989 рр.), обласній науково-практичній конференції молодих вчених медиків (м. Харків, 1987, 1988 рр.), VIII Республіканській конференції "Біоніка-89" (м. Кременчук, 1989 р.), II Всесоюзному симпозиумі з питань офтальмоергономіки операторської діяльності (м. Ленінград, 1986 р.), Республіканській науково-практичній конференції "Актуальні питання теоретичної та практичної медицини" (м. Харків, 1986 р.). На з'їзді фізіологів УРСР (м. Львів, 1986 р.), VII Всесоюзній конференції з інженерної психології (м. Ленінград, 1990 р.), IX Всесоюзній конференції з фізіології праці та профілактичної ергономіки (м. Київ, 1990 р.), на міжгалузевій науково-технічній конференції "Ергономічні, гігі-

енічні передумови та реалізація високоефективних приладів відображення інформації" (м. Вінниця, 1991 р.), на Міжнародному симпозиумі "Актуальні питання фізіології розумової праці" (м. Київ, 1993 р.).

Публікації. З теми дисертації опубліковано 22 наукові роботи, одержано 2 авторських свідоцтва на винахід, зареєстровано 5 раціоналізаторських пропозицій.

Обсяг і структура дисертації. Дисертація викладена на 146 сторінках машинописного тексту, містить 28 таблиць і 10 малюнків. Дисертація складається із вступу, аналітичного огляду, п'яти глав власних досліджень, заключення, висновків, рекомендацій, списку літератури, який містить 182 найменувань, у тому числі 95 вітчизняних і 87 зарубіжних джерел.

Методи та обсяг досліджень. Підготовчим етапом до проведення офтальмо-фізіологічної оцінки роботи з ВДТ ПЕОМ був офтальмологічний підбір досліджуваних осіб, який включав визначення табличної гостроти зору, резервів акомодатії, типу клінічної рефракції, біомікроскопю, офтальмоскопю та вивчення міцності фузії.

Умови зорового сприймання підбиралися операторами індивідуально. Крім цього, на робочих місцях користувачів ВДТ ПЕОМ вивчалися основні фактори виробничого середовища: мікроклімат, шум, освітленість. Вимірювання та оцінка параметрів середовища проводилися загальноприйнятими методами та приладами відповідно до діючих нормативних документів.

Психофізіологічні методи дослідження включали дослідження зорово-моторних реакцій людини (В.А. Дорошенко та ін., 1986 р.), функції пам'яті (Н.В. Макаренко та ін., 1987 р.) і оцінку працездатності та надійності діяльності людини (О.О. Навакатікян, В.В. Крижановська, В.В. Кальніш, 1987 р.).

Для визначення характеру і ступеня прояву астенопічних скарг, які пред'являлися користувачами ВДТ ПЕОМ, було використано метод анкетування.

Результати досліджень оброблено загальноприйнятими методами варіаційної статистики. Використовувалися також кореляційний та коваріаційний аналізи.

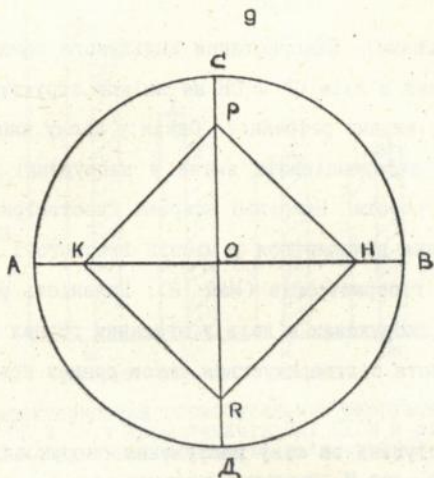
Об'єктом дослідження були оператори ПЕОМ, які працюють з ВДТ на ІОЦ Держплану м. Києва (84 чол.), а також студенти-добровольці Харківського медичного інституту (95 чол.) та група операторів Харківського НДІ ГПіПЗ (10 чол.).

ЗМІСТ РОБОТИ

Нами розроблено безконтактний спосіб визначення напруження окорухових м'язів (А.с. N 1762893), в основі якого лежить аналіз форми інтерференційної картини ока (Мал.1). Перевагою розробленого нами способу є принципова можливість об'єктивної і точної оцінки напруження кожного з окорухових м'язів, що дозволило виявити провідну роль окремих м'язів при виконанні зорової роботи за ВДТ.

Вирішення цього завдання проводилося на групі студентів, які виконували напружену зорову роботу, зв'язану з шуканням певних літер у таблицях Анфімова. У частини студентів зорове напруження підвищувалося шляхом введення гіперметропії, яка викликала штучно і моделювалася з допомогою лінз. Показано, що в найменшій мірі форма інтерференційних картин після зорового навантаження змінюється в еметропів. У міопів і гіперметропів є тенденція до зміни параметрів інтерференційних картин. Причому в більшій мірі ця тенденція проявляється по параметрах горизонтальних (внутрішнього і зовнішнього) екстраокулярних м'язів.

Оскільки в процесі виконання дослідження було виявлено відмінності реакції окорухових м'язів на зорове навантаження в осіб



Мал. 1. Схема інтерференційної картини ока.

Параметри інтерференційного ромба, які відображають тонус окорохових м'язів: OK - зовнішнього прямого; OH - внутрішнього прямого; OP - верхнього прямого; OR - нижнього прямого. AB - горизонтальний розмір рогівки, CD - вертикальний розмір рогівки.

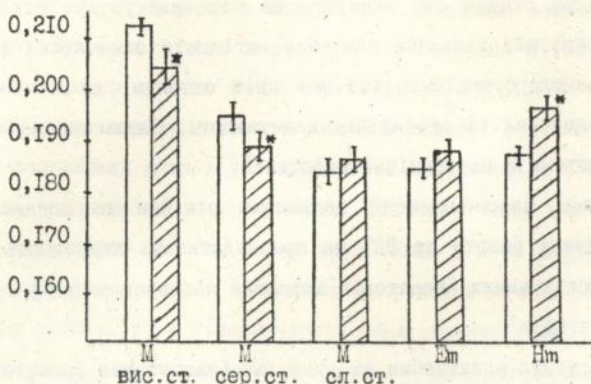
з різними видами клінічної рефракції, в подальшому проводилося дослідження впливу цього навантаження на функціональний стан користувачів ВДТ з еметропічною, міопічною та гіперметропічною рефракцією. Обслідувані оператори уводу даних зазнавали негативного впливу комплексу виробничих факторів: шуму, нерационального мікроклімату, дисбалансу позитивних та негативних аероліонів, низької та неравномірної освітленості робочих місць. Їх праця зв'язана зі значним зоровим навантаженням, яке займає 49-55% часу зміни.

Дослідження показали, що структура вираженості тонусу горизонтальних окорохових м'язів як до, так і після роботи має характерну U-подібну форму. Причому найменші відмінності в тонусі спостерігаються в еметропів і міопів слабого ступеня, а більш істотні - у міопів високого і середнього ступеня та гіперметропів

(порівняно з еметропами). Використання виділеного нами параметра напруження окоорухових м'язів $OK \times ON$ не змінює структуру вираженості напруження за видами рефракції. Однак у цьому випадку з'являється можливість диференціювати зміни у напруженні окоорухових м'язів під впливом роботи. Найбільш яскраві (достовірні на рівні $P < 0,05$) ці зрушення виявляються у міопів високого і середнього ступеня, а також у гіперметропів (Мал. 2). Наявність радикальних перебудов у тонусі окоорухових м'язів у згаданих групах користувачів під впливом роботи підтверджується також даними коваріаційного аналізу.

Виявлено, що ступінь зв'язку напруження окоорухових м'язів з рівнем резервів акомодатії та силою рефракції закономірно трансформується при зміні сили рефракції і, також, має U-подібний характер. У міопів середнього ступеня, в яких відмічено найменше порівняно з еметропами напруження цилиарних м'язів, спостерігається синхронна зміна рівня резервів акомодатії, виявленості рефракції та тонусу окоорухових м'язів (Мал. 3). У цьому випадку конвергенція є ведучим фактором, а оптична система ока та функціонування цилиарних м'язів, які мають великі резерви, можуть легко пристосовуватися до змін тонусу окоорухових м'язів. При гіперметропічній рефракції, навпаки, найбільш вразливою функцією є акомодатія. Тонус цилиарних м'язів високий (у порівнянні з тонусом у міопів) і також, хоч у меншій мірі, зв'язаний з оптичними властивостями ока ($P < 0,05$) і тонусом окоорухових м'язів. У еметропів усі функції ока, які вивчаються, найбільш збалансовані і мають великі резерви. Вираженого зв'язку між резервами акомодатії та тонусом окоорухових м'язів не спостерігається.

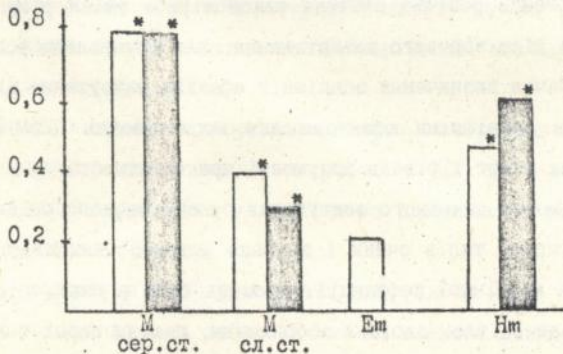
Таким чином, виявлені закономірності зміни вираженості тонусу екстраокулярних м'язів і зв'язок цього тонусу з оптичним і



Мал. 2. Характеристики горизонтальних окоорухових м'язів по параметру ОК x OH у користувачів ВДТ ПЕОМ з різними видами та ступенями клінічної рефракції до початку і в кінці зміни.

М вис. ст. - міопія високого ступеню; М сер. ст. - міопія середнього ступеню; М сл. ст. - міопія слабкого ступеню; Em - еметропія; Hm - гіперметропія; * - наявність достовірної різниці параметрів.

□ - параметр ОК x OH до початку робочої зміни;
 ▨ - параметр ОК x OH в кінці робочої зміни;



Мал. 3. Значення множинних коефіцієнтів кореляції відображуваних зв'язок між тонусом окоорухових м'язів, рівнем резервів акомодатії та величиною рефракції.

М сер. ст. - міопія середнього ступеню; М сл. ст. - міопія слабкого ступеню; Em - еметропія; Hm - гіперметропія; * - достовірні значення зв'язку параметрів на рівні $P < 0,05$.

□ - резерви акомодатії; ▨ - рефракція.

акомодаційним станом ока вказують на підпорядкування загальному закону управління складних систем, згідно з яким кожна система у певних межах функціонування має свій оптимум, де в найкращій мірі проявляються її специфічні властивості. Таким оптимумом для зорової системи є еметропічна рефракція.

Виділені закономірності дозволили підійти до поглибленого аналізу впливу роботи за ВДТ на працездатність операторів. Контигент обслідуваних операторів зазнавав впливу комплексу несприятливих факторів:

1) постійно впливаючих на організм (напруження функцій зорового аналізатору, гіподинамія, нервово-емоційне напруження та ін.); 2) вплив яких збільшується залежно від пори року (температура, вологість повітря); 3) вплив яких можна легко усунути шляхом раціоналізації робочих місць, застосування спеціальних настилів та ін. (освітленість, шум та ін.).

Поглиблений розгляд питання закономірної зміни різних функцій ока під дією зорового навантаження, яке обумовлено роботою за ВДТ, передбачає визначення зовнішніх ефектів напруження цих функцій. Такими зовнішніми ефектами для користувачів ПЕОМ є прояв астенопічних скарг і рівень розумової працездатності.

З допомогою анкетного опитування було проведено оцінку вираженості чотирьох типів очних і зорових астенопічних скарг залежно від сили клінічної рефракції, а саме: болю в очах, підвищеної чутливості до світла, двоїння зображення, пелени перед очима. Виявлено, що найбільша вираженість астенопічних скарг спостерігається у міопів середнього ступеня та гіперметропів. Достовірно (у порівнянні з зазначеними групами), менша вираженість цих скарг проявляється в еметропів.

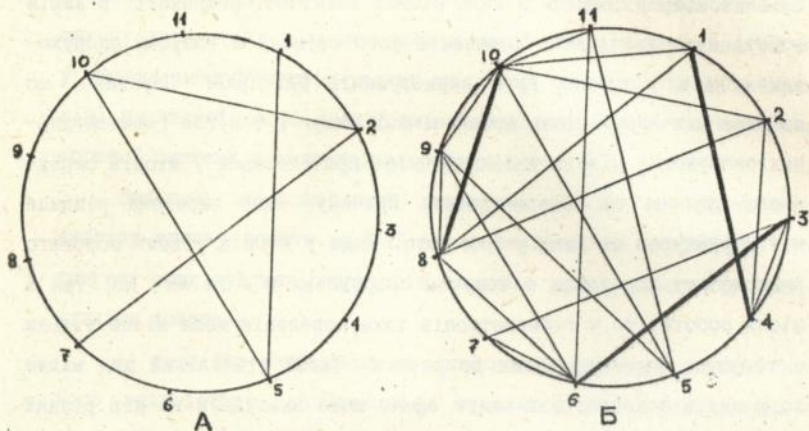
Зважаючи на об'єктивне існування внутрішніх причин проявлен-

ня дискомфорту, однією з яких є сила клінічної рефракції, в нашій роботі було досліджено кореляцію його ступеня з тонусом окоорухових м'язів у різних груп користувачів ВДТ ПЕОМ. Показано, що зв'язок між вираженістю астенопічних скарг і тонусом горизонтальних окоорухових м'язів у більшій мірі проявляється у міопів середнього ступеня та гіперметропів. Причому, явно виражена різниця між структурою зв'язку у цих груп. Якщо у міопів рівень зорового дискомфорту корелював з тонусом окоорухових м'язів як до, так і після роботи, то у гіперметропів така кореляція мала місце тільки з тонусом, зареєстрованим до роботи. Такий стабільний для майже всіх видів астенопічних скарг ефект може вказувати на дію різних механізмів їх формування у міопів і гіперметропів.

У еметропів і міопів слабого ступеня зв'язку між зоровим дискомфортом і тонусом окоорухових м'язів у більшості випадків не виявлено. Описана структура зв'язку астенопічних скарг і напруження окоорухових м'язів підтверджує здобуту раніше U-подібну закономірність прояву вираженості факторів, які вивчаються, від сили клінічної рефракції.

Вплив напруження окоорухових м'язів, яке розвивається як наслідок зорового навантаження при роботі з ВДТ, на рівень розумової працездатності вивчався у спеціально проведеному дослідженні на групі еметропів.

З допомогою методу кореляційних плеяд було показано, що кількість достовірних зв'язків між комплексом психофізіологічних функцій і тонусом внутрішніх і зовнішніх окоорухових м'язів правого і лівого очей істотно збільшується (Мал. 4). Причому, після роботи з'являється значна кількість внутрішньосистемних зв'язків тонусу окремих окоорухових м'язів, які зовсім не спостерігалися до проявлення дії зорового навантаження. Поряд з цим істотно збіль-



Мал. 4. Структура кореляційних зв'язків психофізіологічних параметрів та характеристик тонузу очорухових м'язів у користувачив ВДТ до (А) і після (Б) зорового навантаження.

1 - латентний період простої зорово-моторної реакції (сек.); 2 - обсяг короткочасної пам'яті; 3 - середній час вірного згадування чисел (сек.); 4 - середній час невірного відтворення чисел (сек.); 5 - доля вірних відповідей у тесті "ДАНЕТ" (сек.); 6 - середній час вірних відповідей у тесті "ДАНЕТ" (сек.); 7 - середній час невірних відповідей у тесті "ДАНЕТ" (сек.); 8 - параметр ОК правого ока; 9 - параметр ОН правого ока; 10 - параметр ОК лівого ока; 11 - параметр ОН лівого ока.

— - парний коефіцієнт кореляції - $r = |0,62-0,73|$ ($P < 0,05$);
 ——— - $r > |0,74|$ ($P < 0,01$)

шується кількість міжсистемних зв'язків.

Як зазначають багато дослідників (А.В. Зав'ялов, 1990, В.П. Дядічкін, 1990, К.В. Гаврилов, 1990 та ін.), збільшення кількості внутрішньосистемних і міжсистемних зв'язків свідчить про появу більш вираженого робочого напруження організму людини. Тому збільшення числа цих зв'язків у користувачив ВДТ ПЕОМ можна пояснити підвищенням їх робочого напруження в кінці зміни.

З допомогою множинного кореляційного аналізу встановлено, що після роботи за ВДТ зв'язок між показниками ОК х ОН для правого і лівого ока та комплексом психофізіологічних показників, які відо-

бражають швидкісні та мнестичні можливості користувача, зростає, стає достовірним і приймає значення відповідно 0,91 і 0,86 ($P < 0,05$).

Розроблено шкали групування зорового напруження за категоріями: нормальне, підвищене, середнє, високе. Дано чисельні межі спеціально розробленого показника НОМ, на основі обчислення якого можна визначити вираженість тонусу окоорухових м'язів у користувачів ВДТ ПЕОМ. Обчислення показника напруження окоорухових м'язів (НОМ) здійснюється за формулою:

$$\text{НОМ} = \frac{(\text{ОК} \times \text{ОН}) \langle \text{д} \rangle - (\text{ОК} \times \text{ОН}) \langle \text{п} \rangle}{(\text{ОК} \times \text{ОН}) \langle \text{д} \rangle}$$

де $(\text{ОК} \times \text{ОН}) \langle \text{д} \rangle$ - добуток нормованих значень горизонтальних діагоналей інтерференційного ромба, реєстрація яких проводилася до $\langle \text{д} \rangle$ і після $\langle \text{п} \rangle$ зорового навантаження;

Рівні напруження окоорухових м'язів користувачів ВДТ з різною рефракцією визначається за величиною параметра НОМ при використанні табл. 1.

Таблиця 1

Рівні напруження окоорухових м'язів користувачів ВДТ ЕОМ з різною рефракцією:

Рівень напруження	НОМ	
	еметропи	міопи слабого ступеня
Нормальне 0	< 0,182	< 0,143
Підвищене 1	0,182-0,274	0,144-0,207
Середнє 2	0,275-0,366	0,208-0,271
Високе 3	> 0,366	> 0,271

Напруження окоорухових м'язів, яке кваліфікується як нормальне, не передбачає вжиття будь-яких особливих заходів для його зниження. Високе напруження вимагає особливої уваги при раціоналізації роботи користувачів ВДТ ПЕОМ.

Розроблена комплексна методика оцінки захисних екранів, яка

включає вимір фузійних та акомодативних резервів зорової системи, а також визначення вираженості напруження окоорухових м'язів. Проведена дослідна оцінка захисного екрана ЕЗ-1.

Розроблені профілактичні заходи по збереженню здоров'я користувачів з різною клінічною рефракцією, які включають рекомендації по сферопризматичній корекції зору для осіб з аномаліями рефракції, а також застосування спеціального комплексу вправ з профілактики зорового стомлення. Рекомендації були впроваджені на ряді підприємств України і мали виражений позитивний ефект при проведенні наукових досліджень, удосконаленні учбового процесу та розробці рекомендацій для працівників інформаційно-обчислювальних центрів.

В И С Н О В К И

1. Робота користувачів ВДТ (операторів уводу даних) зв'язана зі значним зоровим навантаженням, що обумовлює високе напруження зорової системи.

2. Найменше зорове напруження спостерігається у користувачів ВДТ - еметропів. Про це свідчить високий зв'язок між тономом окоорухових м'язів, резервами акомодативної та клінічною рефракцією, який найбільш виражений у міопів ($R = 0,80$) та гіперметропів ($R = 0,61$), а також відсутність значущого зв'язку у еметропів. Формування підвищеного тонузу окоорухових м'язів у міопів виникає за рахунок конвергенції, а у гіперметропів - опосередовано напруженням акомодативної.

3. Напруження окоорухових м'язів зв'язане з вираженням астенопічних скарг, особливо у міопів та гіперметропів.

4. Розроблено безконтактний спосіб об'єктивної оцінки зорового напруження по інтерференційній картині рогівки. Інформативною характеристикою цього напруження є добуток показників тонузу

горизонтальних окорухових м'язів.

5. Розроблені критерії оцінки ступеня напруження окорухових м'язів, а також комплекс реабілітаційних заходів, який включає сферопризматичну корекцію для користувачів ВДТ з аномаліями рефракції, застосування спеціальної гімнастики для очей та ін.

ПЕРЕЛІК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Исследование поляризационно-оптических свойств роговицы в процессе зрительного утомления. // Тез. докл. XIV научн.-практич. конфер. молодых ученых ХМИ. - Харьков, 1986. - С. 30.

2. Новый метод оценки зрительного утомления. // Матер. симпозиума "Офтальмоэргономика операторской деятельности". - Ленинград, 1986. - С. 54-55.

3. Экспериментальное изучение поляризационно-оптических свойств роговой оболочки глаза при зрительном напряжении. // Матер. республ. научн.-практич. межинститутской конф. молодых ученых медиков "Актуальные вопросы теоретической и практической медицины". - Харьков, 1986. - С. 47.

4. Интерференционный метод исследования глаз в офтальмоэргономике. // Матер. республ. научн.-практич. межинститутской конф. молодых ученых медиков "Актуальные вопросы теоретической и практической медицины". - Харьков, 1986. - С. 47. (у співавторстві з Кочиною М. Л.).

5. Моделирование зрительного утомления в условиях напряженного умственного труда. // Тез. докл. съезда физиологов УССР. - Львов. - 1986. - С. 167. (у співавторстві з Кальнишем В. В., Кочиною М. Л.).

6. Природа интерференционных картин на роговой оболочке глаза // Матер. научн.-практич. конфер. "Использование поляризованного света в медицине". - Харьков, 1986. - С. 27.

ЛНБ ім. В. Стефана
АН України

7. Применение поляризационно-оптического метода для исследования зрительного напряжения // Матер. научн.-практич. конфер. "Использование поляризованного света в медицине". Харьков, 1986. - С. 33-34. (у співавторстві з Пеньковим М. О. та Кочином М. Л.).

8. Зрительное утомление у лиц, работающих с дисплеями. // Тез. докл. науч.-практич. конфер. молодых ученых медиков. - Харьков, 1987. - С. 117.

9. Характер интерференционных картин на роговице глаза при зрительном утомлении. // Тез. докл. 53-й научн. конфер. молодых ученых и студентов ХМИ. - Харьков, 1987. - С. 67.

10. Зрительное утомление у лиц, работающих с дисплеями. // Тез. докл. областной научн.-практич. конфер. молодых ученых медиков "Научно-технический прогресс в медицине". - Харьков, 1987. - С. 137.

11. Применение поляризованного света в офтальмоэргономике. // Сб. кафедры "Актуальные вопросы офтальмологии". - Харьков, 1987. - С. 52-54.

12. Способ профилактики послеоперационного астигматизма. // "Офтальмологический журнал". - N 4, 1988. - С. 230-233.

13. Характер интерференционных картин на роговице глаза при зрительном утомлении. // Тез. докл. областной конфер. молодых ученых "Актуальные проблемы медицины и научно-технический прогресс". - Харьков, 1988. - С. 93.

14. Интерференционный метод исследования глаз. // Тез. докл. VIII Республиканской конфер. "Бионика-89". - Кременчуг, 1989. - С. 47 (у співавторстві з Кочином М. Л.).

15. Экспертная система в задаче бесконтактной диагностики патологии глаза. // Тез. докл. VIII Республиканской конфер. "Бионика-89". - Кременчуг, 1989. - С. 48. (у співавторстві з

Кочиною М. Л. та Уткіним Ю. А.).

16. Результаты использования поляризационно-оптического метода для исследования состояния мышечного аппарата глаза у операторов видеотерминалов. // Матер. VII Всесоюзной конфер. по инженерной психологии. - Ленинград, 1990. - С. 96. (у співавторстві з Кочиною М. Л.).

17. Результаты исследования состояния мышечного аппарата глаза у пользователей видеотерминалов. // Сб. научных трудов ХМИ "Патология сосудистого тракта и придаточного аппарата глаза". - Харьков, 1991. - С. 56-59.

18. Влияние видеотерминалов на орган зрения человека. // Тез. докл. IX Украинской конфер. по бионике "Бионика-92". - Ивано-Франковск, 1992. - С. 99.

19. Поляризационно-оптический метод исследования глаза в диагностике врожденного косоглазия и зрительного утомления. // Тез. докл. научной сессии Харьковского медицинского института "Актуальные проблемы современной медицины". - Харьков, 1992. - С. 76 (у співавторстві з Пеньковим М. О., Зубаревим С. Ф., Кочиною М. Л., Босенко Т. О.).

20. Перераспределение тонуса глазодвигательных мышц при работе с видеотерминалами. // Тез. докл. научной сессии Харьковского медицинского института "Актуальные проблемы современной медицины". - Харьков, 1992. - С. 122.

21. Влияние малых доз радиации на глаз при работе с видеотерминалами. // Тези доповідей міжнародного симпозиуму "Мікрочірургія ока. Вплив підвищених доз радіації на орган зору". - Яремча, 1992. - С. 18 (у співавторстві з Кочиною М. Л.).

22. Влияние работы за ВДТ на функционирование глазодвигательных мышц пользователей ПЭВМ. // Тез. докл. симпозиума "Акту-

альные вопросы физиологии умственного труда". - Киев, 1993. - С. 60-61 (у співавторстві з Кальнишем В.В. та Кочином М.Л.).

23. Способ профилактики послеоперационного астигматизма. // А.с. N 1346153 от 22.06.87 г. МКИ А 61 F 9/00.-С.1 (у співавторстві з Пеньковим М.О., Кочином М.Л. та Мирошником Д.М.).

24. Способ определения функционального состояния глазодвигательных мышц. // А.с. N 1762893 от 22.05.92 г. МКИ А 61 В 3/00, А 61 F 9/00.-С.1 (у співавторстві з Пеньковим М.О., Кочином М.Л. та Кальнишем В.В.).

25. Оценка степени напряжения глазодвигательных мышц пользователей ПЭВМ при работе с видеодисплейными терминалами. // Информационное письмо N 133-93, вып. 5, от 22.07.93. - С. 1-2 (у співавторстві з Кальнишем В.В. та Кочином М.Л.).

S U M M A R Y

A.V.Yavorsky. The estimation of extraocular muscles' functional condition according to polarizably-optical characteristics of personal computer videodisplay terminals users' cornea.

The thesis of the competitor for the degree of a candidate of medical sciences in specialities 14.00.07 - hygiene, 14.00.08 - diseases of the eye.

The Institute of Labour Medicine, Kiev, 1994.

Twenty two research works and two inventor's certificates are being defended. They contain theoretical investigations concerning the estimation of the eyemoving muscles' functional condition as well as the results of experimental research. It is ascertained that VDT users' work entails visual loading and it causes high tension of the visual system. The VDT users - emmetropes have the least visual tension observed, that is

testified by close connection between the tone of eye-moving muscles, accommodation reserves and the clinical refraction. The myopes and hypermetropes have the most expressed clinical refraction.

The introduction of this method was implemented in the Kharkov State Medical University, the Kharkov Scientific Research Institute of Labour Hygiene and Professional Diseases of the Ministry of Health Service of the Ukraine and the Institute of Labour Medicine of the Academy of Medical Sciences (Kiev), that is indicative of its efficiency.

А Н Н О Т А Ц И Я

А. В. Яворский. Оценка функционального состояния экстраокулярных мышц по поляризационно-оптическим свойствам роговой оболочки глаза у пользователей видеодисплейных терминалов персональных электронно-вычислительных машин.

Диссертация (рукопись) на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальностям 14.00.07 - гигиена, 14.00.08 - глазные болезни.

Институт медицины труда, Киев, 1994.

Защищается 22 научные работы и 2 авторских свидетельства, которые содержат теоретические исследования по оценке функционального состояния глазодвигательных мышц, а также результаты экспериментальных исследований. Установлено, что работа пользователей ВДТ сопряжена со значительной зрительной нагрузкой и это обуславливает высокое напряжение зрительной системы. Наименьшее зрительное напряжение наблюдается у пользователей ВДТ - эзметропов, о чем свидетельствует высокая связь между тонусом глазодвигательных мышц, резервами аккомодации и клинической рефракцией,

которая наиболее выражена у миопов и гиперметропов.

Осуществлено внедрение предложенного способа в Харьковском государственном медицинском университете, в Харьковском НИИ гигиены труда и профзаболеваний МЗ Украины и Институте медицины труда АМН Украины (Киев), что свидетельствует о его эффективности.

Ключові слова : користувачі ВДТ, орган зору, напруження, працездатність, рефракція, інтерференція, окорухові м'язи, астенопія, профілактика.

AB 31.219

AB 31.219