

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова

На правах рукопису

КОРОБЕЙНИКОВ Георгій Валерійович

УДК: 613.6004.58:613.98:613.733

ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ ВИДІВ  
ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ В УМОВАХ МОДЕЛЮВАННЯ

Спеціальність 14.03.26 - біологічна і медична  
кібернетика та інформатика

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора біологічних наук

Київ - 1997

7:004  
1:004

ДВ 36 203

Дисертація є рукопис  
Робота виконана у

ЛНБ України ім.В.Стефаніка



00760981 (V)

Науковий консультант

Офіційні опоненти

доктор медичних наук  
Козлов А.Г.

доктор медичних наук  
Полюхов О.М.

доктор біологічних наук, професор  
Макаренко М.В.

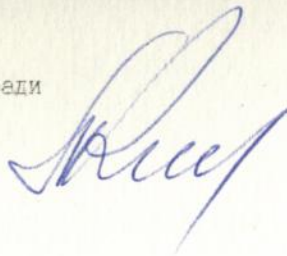
Провідна установа - Інститут медицини праці АМН України

Захист відбудеться " 5 " березня 1997 р. о  
14<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої  
ради Д 01.39.05 у Інституті кібернетики ім. В.М.Глушкова  
НАН України за адресою: 252187, Київ, пр. Академіка  
Глушкова, 40

З дисертацією можна ознайомитись в науково-технічному  
архіві Інституту.

Автореферат розіслано " 5 " лютого 1997 року

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради  
доктор біологічних наук



КОСЯК Л.М.

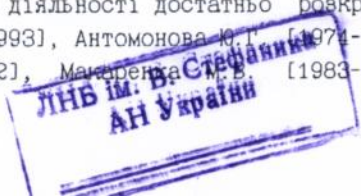
Актуальність роботи. Розвиток сучасної науки про людину на межі ХХ і ХХІ століття відбувається на стику різних дисциплін. Результатом цього інтеграційного процесу є створення нових наукових напрямів. Одним із таких напрямів є теорія діяльності людини.

Засновником теорії діяльності людини є Медведєв В.І. [1982-1995], який розглядає теорію діяльності людини з точки зору фізіологічних механізмів пристосування організму до різних форм діяльності.

До цього часу фізіологія діяльності людини представлена розділами фізіології різних форм діяльності: спортивної [Мозжухін А.С., 1982; Солодков А.С., 1990; Dickhuth Н.Н., 1993], праці [Навакатікян О.О., 1993; Решетюк А.Л., 1994, Макаренко М.В., 1995], авіакосмічної [Баєвський Р.М., 1983; Газенко О.Г., 1990]. Загальним висновком багатьох досліджень є такий, що адаптація організму людини до різних видів діяльності здійснюється за допомогою загальних фізіологічних механізмів [Меєрсон Ф.З., 1988; Айдаралієв А.А., 1988; Давіденко Д.М., 1994; Козлов А.Г., 1993; Судаков К.В., 1995]. Ця обставина є передумовою відокремлення фізіології діяльності людини як інтеграційного напрямку, який поєднує вивчення фізіологічних закономірностей функціонування і адаптації організму в умовах різних видів діяльності [Медведєв В.І., 1990].

Фізіологія діяльності людини перетинається із теорією адаптації [Меєрсон Ф.З., 1987; Новосельцев В.Н., 1992; Козлов А.Г., 1993; Козлов А.Г., 1993; Sklodowski Н., 1995]. Загальні теоретичні положення розвитку адаптаційного процесу в умовах різних видів діяльності людини, особливо фізичної, розроблені у циклі робіт Меєрсона Ф.З. [1968-1988]. Сформульовано уявлення про термінову та довгострокову форми адаптації у динаміці єдиного біологічного процесу.

Адаптація організму людини в умовах конкретних видів діяльності приводить до формування функціональних зв'язків між фізіологічними системами. Дана обставина відображає взаємозв'язок між теорією діяльності людини та теорією функціональних систем [Анохін П.К., 1968-1973]. Розвиток функціональних систем у процесі формування навичок діяльності достатньо розкрито у працях Судакова К.В. [1983-1993], Антомонова Ю.Г. [1974-1995], Навакатікяна О.О. [1979-1992], Макаренка М.В. [1983-1995].



Крім перелічених наукових дисциплін, як суміжна, може бути представлена теорія ергатичних систем [Павлов В.В., 1975-1995].

Віковий аспект теорії діяльності людини пов'язан із такою суміжною дисципліною як геронтотехнологія [Вомта Н., 1992-1995; Fozard J, 1994; Heikkinen E., 1995], яка існує як прикладна галузь геронтології для створення побутових і виробничих умов та технологій, адаптованих до функціональних можливостей людей похилого віку.

Одним з головних завдань теорії діяльності людини є вивчення функціональної організації різних видів діяльності. Вікові зміни організму які, відбуваються у динаміці онтогенезу, особливо під час старіння, впливають на структуру функціональної організації професійної діяльності людини, знижуючи її ефективність.

Актуальність роботи, яка виконана, обумовлена необхідністю підтримання високого рівня ефективності праці з допомогою програм професійно-трудової реабілітації для робітників, особливо старших вікових груп, розроблених на основах вікових закономірностей формування та розвитку функціональної організації діяльності людини.

Ступінь досліджуваності теми. На цей час існує велика кількість робіт, присвячених вивченню вікової динаміки професійної працездатності людини. Проведено багато досліджень по вивченню вікових особливостей ефективності трудової діяльності людини у динаміці онтогенезу, які розглядають професійну діяльність людини як сукупність величезного різноманіття окремих самостійних видів праці. При вивченні процесу праці людини не достатньо розроблені загальні закономірності функціональної організації професійної діяльності людини із урахуванням загального рівня працездатності та стану здоров'я.

Мета роботи - виявити закономірності формування функціональної організації основних видів діяльності людини в умовах моделювання.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- Проаналізувати особливості основних видів професійної діяльності людини.
- Розробити концепцію функціональної організації діяль-

ності із урахуванням вікових особливостей працездатності людини.

- Виявити функціональні особливості фізичної, психомоторної та розумової працездатності людей у різних вікових групах.

- Визначити комплекс умов моделювання професійної діяльності людини та вивчити особливості формування функціональної організації її основних видів у визначених умовах моделювання.

- Вивчити часову організацію фізичної та розумової діяльності людини у режимах безперервної діяльності.

Об'єктом дослідження є людина в умовах моделювання основних видів професійної діяльності, предметом - функціональна організація цієї діяльності у людей різного віку.

Методи дослідження: фізіолого-ергометричні, автоматизовані тести, методи математичної статистики, кореляційного аналізу та регресійного моделювання.

Наукова новизна дисертаційної роботи:

1. Проаналізовано, зформовано та обґрунтовано концепцію функціональної організації діяльності людини, в залежності від вікових характеристик, що враховує особливості основних видів професійної працездатності.

2. Розроблено експрес-методики визначення функціонального віку та темпу фізичного розвитку організму підлітків, а також визначення функціонального віку та темпу старіння організму дорослої людини.

3. Виявлено закономірності взаємозв'язку темпів фізичного розвитку підлітків та старіння дорослих з рівнем фізичної працездатності.

4. Встановлено шляхи адаптації системи формування професійної працездатності людини до м'язевого навантаження під час фізичної діяльності.

5. Встановлено механізми досягнення високого рівня працездатності психомоторної та розумової діяльності у осіб середнього і старшого віку.

6. Розроблено математичні моделі динаміки ступеня напруженості регуляторних систем організму у режимах безперервної фізичної та розумової діяльності людини.

7. Встановлено особливості динаміки часової організації розумової діяльності людини як процесу засвоєння та переробки інформації.

Положення, що виносяться на захист:

1. Функціональна організація професійної діяльності людини являє собою трьохрівневу систему, яка включає: I рівень - система професійної діяльності людини, II рівень - підсистеми професійної діяльності людини (фізична, психомоторна, розумова), III рівень - функціональні механізми забезпечення професійної діяльності людини.

2. Зростання функціонального резерву організму в умовах фізичної діяльності відбувається двома шляхами адаптації до м'язевого навантаження: перший здійснюється механізмами термінової адаптації і забезпечується зростанням резервного рівня функціонування організму; другий - механізмами довгострокової адаптації і забезпечується зниженням початкового рівня функціонування організму.

3. Організація системи формування фізичної та розумової безперервної діяльності у часі характеризується експоненціальною динамікою зростання ступеня напруженості регуляторних систем організму.

Особистий внесок автора у розробку наукових положень, що виносяться на захист. Розроблено та обгрунтовано концепцію системи функціональної організації діяльності людини. Розроблено методику визначення функціонального віку і темпів фізичного розвитку у підлітків, та функціонального віку і темпів старіння організму дорослої людини. Проведено натурні дослідження по вивченню професійної працездатності та виявлені закономірності формування функціональної організації діяльності людини в залежності від віку.

Теоретична значимість роботи полягає у тому, що: розроблена концепція системи функціональної організації діяльності дозволяє поширити уявлення про загальні закономірності професійної діяльності людини, запропонована та обгрунтована трьохрівнева схема функціонування під час фізичної діяльності може бути використана для вивчення різних станів адаптації організму людини, виявлена та обгрунтована закономірність експоненціального зростання напруження системи регуляції фізіологічних

функцій в умовах безперервної професійної діяльності дає заснову для дослідження різних станів організму, які виникають у процесі праці.

Практична значимість роботи полягає у тому, що на основі вивчених закономірностей функціональної організації професійної діяльності людини в умовах моделювання стає можливим застосовувати індивідуальний підхід до контролю за станом організму робітників, особливо середнього і старшого віку, з метою максимального використання професійного досвіду та підвищення ефективності праці.

Результати дисертаційної роботи впроваджені: у наказі Міністерства охорони здоров'я України від 22.03.96 N 59 "Про затвердження граничних норм підіймання і переміщення важких речей неповнолітніми", реєстрація Міністерства юстиції України від 17.04.96 N 15-193 (разом із Інститутом медицини праці, директор академік АМН України Кундієв Ю.І.), у Інституті медицини праці АМН України для визначення темпів старіння організму обстежуваних під час проведення науково-дослідних робіт, у УкрНВФ "МЕДЕКОЛ" для оцінки функціонального віку та темпу старіння організму людини в умовах проведення курсу оздоровчо-реабілітаційних програм, використовуються при читанні лекцій за курсом фізіології людини на кафедрі основ біології людини в Українському державному університеті фізичного виховання і спорту.

Апробація результатів роботи. Основні результати дисертації доповідались і обговорювались на таких конференціях: науково-практична конференція "Актуальные вопросы гигиены и экологии транспорта, Ілічевськ, 1992; IX Українська конференція "Біоніка-92", Івано-Франківськ, 1992; науково-практична конференція "Актуальные проблемы медицины транспорта", Одеса, 1993; наукова конференція молодих учених Інституту геронтології АМН України, Київ, 1993; перший Українсько-Німецький Симпозіум з геронтології і геріатрії ", 1993; міжнародна конференція "Состояние здоровья пожилых и старых людей и их потребность в медико-социальной помощи", Київ, 1994; II Національний Конгрес геронтологів і геріатрів України, Київ, 1994; науково-практична конференція "Актуальные вопросы гигиены труда и профпатологии в промышленности, Кривий Ріг, 1995; наукова конферен-

ція молодих учених Інституту геронтології АМН України, Київ, 1995; IX міжнародна Конференція Європейського товариства психології здоров'я, Берген (Норвегія), 1995; міжнародна науково-практична конференція "Демографічна ситуація у Карпатському регіоні: реальність, проблеми, прогнози на XXI століття", Чернівці, 1996; наукова конференція Українського державного університету фізичного виховання і спорту, Київ, 1996; наукова Конференція Інституту геронтології АМН України, Київ, 1996; на засіданнях наукових семінарів "Управління у біології та медицині" Наукової ради з комплексної проблеми Кібернетика НАН України (1992-1996); на міжнародному учбовому семінарі з питань медицини поведінки, Вінделн (Швеція), 1996.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 40 наукових праць.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із вступу, шести розділів, заключення, висновків та списку літератури, викладена на 245 сторінках тексту, ілюстрована 18 рисунками, 52 таблицями.

## ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі розглядається класифікація різних видів трудової діяльності людини. У фізіології та гігієні праці виділяють фізичну та розумову види трудової діяльності людини [Солонін Ю.Г., Кальніш В.В.]. Фізична діяльність виконується із перевагою м'язевого компоненту трудового процесу. Розумова діяльність пов'язана із прийманням та переробкою інформації.

Наводяться існуючі класифікації фізичної та розумової видів трудової діяльності людини.

Визначено, що функціональною основою фізичної діяльності людини є процес адаптації організму до фізичних навантажень [Меерсон Ф.З.]. Проаналізовані вікові особливості фізичного розвитку людини.

Розглянуто моделі вікової оцінки динаміки професійної працездатності людини [Решетюк А.Л., Медведєв В.І.].

Показано, що розумова працездатність характеризується показниками ефективності трудової діяльності [Карпенко А.В.].

Проаналізована вікова динаміка показників, лімітуючих ефективність розумової діяльності.

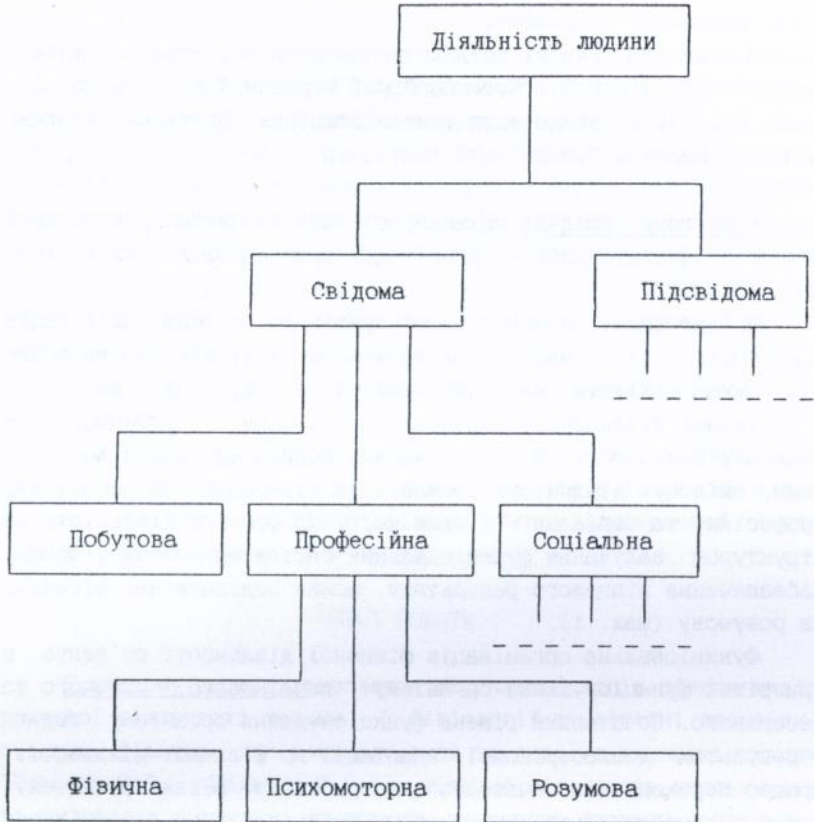
Розглянуто сучасні погляди на процеси розвитку організму людини [Фролькіс В.В, Бутенко Г.М., Мурадян Х.К.] і методологічні підходи до визначення темпів старіння організму [Войтенко В.П., Полюхов О.М.].

У другому розділі показано основні положення розробленої концепції функціональної організації діяльності людини у віковому аспекті.

Згідно даної концепції обґрунтовано класифікація видів діяльності людини (мал. 1). У загальному виді діяльність людини можна поділити на підсвідому та свідому. На відміну від підсвідомої діяльності, свідомо має програму і акцептор результату діяльності. При розгляданні людини як соціальної системи, свідому діяльність можна класифікувати на: побутову, професійну та соціальну. У свою чергу професійна діяльність за структурою залучання функціональних систем організму у процес забезпечення кінцевого результату, можна поділити на: фізичну, та розумову (мал. 1).

Функціональна організація фізичної діяльності об'єднує в три рівня функціонування організму: початкового, робочого та резервного. Початковий рівень функціонування організму людини є результатом довгострокової адаптації до фізичної діяльності. Процес переходу від початкового до робочого рівня функціонування супроводжується витрачанням функціональних резервів організму. Мобілізація функціональних резервів відбувається на робочому рівні функціонування. Мобілізація функціональних резервів організму виявляється у ступені напруження регуляції фізіологічних функцій, які відповідають за адаптацію до фізичної діяльності. Резервний рівень функціонування відображає максимальне проявлення фізичної працездатності людини.

Згідно запропонованої концепції, функціональна організація фізичної діяльності людини виявляється у функціональних



Мал. 1 Класифікація видів діяльності людини.

резервах організму. Функціональний резерв організму людини під час фізичної діяльності визначається різницею між максимальним та початковим рівнями функціонування. У реальних умовах фізичної діяльності функціональний резерв організму людини мобілізується пропорційно зростанню рівня функціонування. Мобілізація функціонального резерву організму під час фізичної діяльності людини визначається різницею між резервним та робочим рівнями функціонування.

Виходячи із запропонованої системи функціональної організації фізичної діяльності людини рівень функціонування прямо пропорційно залежить від функціонального резерву організму та зворотно пропорційно від ступеня напруження системи регуляції фізіологічними функціями.

Зростання функціонального резерву організму можливо двома шляхами. Перший здійснюється механізмами термінової адаптації за рахунок зростання резервного рівня функціонування організму, другий - механізмами довгострокової адаптації за рахунок зниження початкового рівня функціонування.

Психомоторна діяльність людини являє собою інтегральний результат взаємодії моторної системи та центральної нервової системи. Згідно запропонованої концепції загальний вид функціональної організації психомоторної діяльності людини являє собою три загальні блоки: моторну програму, компоненти психомоторної діяльності (моторний і сенсорний) та результат діяльності.

Моторна програма психомоторної діяльності у багатьох випадках визначає її структуру. На основі взаємодії моторного і сенсорного компонентів визначається результат психомоторної діяльності.

Моторний компонент психомоторної діяльності являє собою канал відкритого контуру регулювання, коли результат діяльності визначається програмою та станом моторного компоненту. Наявність сенсорного компоненту психомоторної діяльності робить можливим регулювання за замкнутим контуром із зворотнім зв'язком. Зворотній зв'язок коректує моторну програму із урахуванням параметрів результату діяльності.

У процесі старіння порушується функціонування каналу зворотнього зв'язку. Це у свою чергу приводить до порушення узгодженості між результатом діяльності та моторною програмою.

Запропоновано і розглянуто структуру розумової діяльності людини, як таку, що має чотири складові: інтелектуальну, емоційну, персональну та мотиваційну.

Інтелектуальна складова об'єднує пізнавальну форму діяльності людини. У деяких видах праці пізнавальна діяльність людини здійснюється за участю психомоторики. Формування психомоторних навичок відбувається за допомогою моторної програми, що поєднує сенсорний і моторний компоненти з результатом діяльності. На рівні психомоторики відбувається сприйняття та сенсорний аналіз інформації. Сприйняття із активацією уваги сприяє знаходженню відповідної інформації у мозковій відділі пам'яті та її запам'ятовуванню. Отримана інформація зв'язується із набором моделей поведінки, та актуалізує з підсистеми короткострокової чи довгострокової пам'яті необхідний образ.

Процес сприйняття інформації відбувається в активною участю оперативної пам'яті. Порівняння наданої інформації з моделями поведінки, які зберігаються у пам'яті, відбувається на рівні підсистеми мислення і є складовою частиною функціонального процесу навчання.

На основі запропонованої нами системи формування функціональної організації розумової діяльності розглянемо процес навчання. Процес навчання можна розглядати як формування навичок за двома шляхами.

Перший - формування навичок розумової діяльності за участю оперативної пам'яті. При цьому навичок, який формується, в часом втрачається за рахунок відсутності повторень.

Другий шлях - формування і закріплення навичок розумової діяльності на рівні короткострокової чи довгострокової пам'яті. При цьому, корекція сенсорного сприйняття відбувається вже із урахуванням підсистем короткострокової чи довгострокової пам'яті, у яких при повторенні інформативного сигналу формуються його моделі. Пам'ять виступає як основою вищого психічного процесу інтелектуальної діяльності людини - мислення .

Нами розглянуто віковий аспект та шляхи формування функціональної організації професійної діяльності людини.

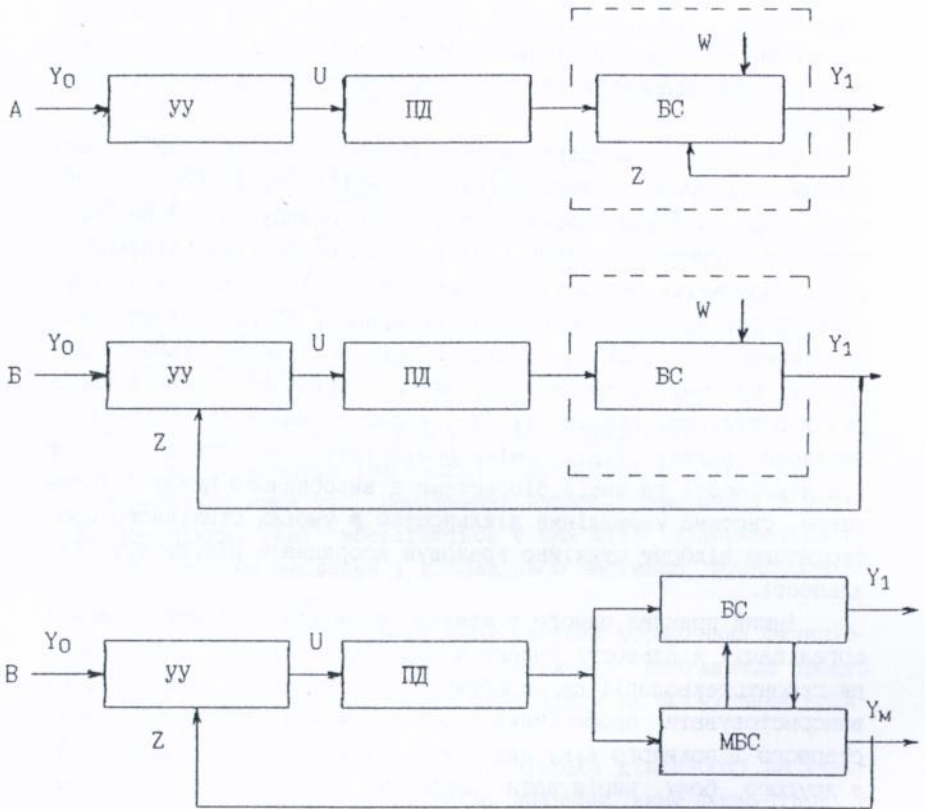
Як приклад формування різних систем управління функціональної організації в умовах вікового зниження загального рівня працездатності людини може бути наведено стихійний професійний відбір. Внаслідок стихійного професійного відбору на рівні

популяції працюючих, працездатність людей пенсійного віку може бути вищою, ніж у робітників предпенсійного віку. Крім того, наявність досвіду у робітників старшого і похилого віку дозволяє успішно працювати за наявності повільних та середніх ритмів роботи.

На мал. 2 (А) наведена система управління стихійним професійним відбором. Інтенсивність і важкість професійної діяльності ( $Y_0$ ) визначає параметри керуючого впливу ( $U$ ), який подається із керуючого приладу (КП) на блок професійної діяльності (ПД). Параметри результату діяльності ( $Y_1$ ) залежать від координат блоку ПД та збурення ( $W$ ). Як приклад збурення внутрішнього середовища організму є вік. Вікове погіршення стану біологічної системи (БС-об'єкт управління) приводить до змін координат результату діяльності ( $Y_1$ ) у даних значеннях параметрів заданого впливу ( $Y_0$ ). Зміни результату приводять до відмови від діяльності та вихід біосистеми з виробничого циклу. Таким чином, система управління діяльністю в умовах стихійного професійного відбору стихійно враховує координати результату діяльності.

Інший приклад одного з шляхів формування функціональної організації діяльності людини є геронтотехнологія. Впровадження геронтотехнології на виробництві дозволяє, з одного боку використовувати професійний досвід і майстерність робітників старшого і похилого віку для створення матеріальних цінностей, з другого боку вирішувати проблему соціально-психологічної адаптації даної групи робітників. У геронтотехнологічній системі управління формування керуючого впливу ( $U$ ) враховує координати результату діяльності (мал. 2, В), який у свою чергу залежить від вікового стану біосистеми. Параметри блоку ПД впливають на стан біосистеми. Недоліком даної системи управління є недозначеність реального стану біосистеми.

Для ефективного управління біологічною системою (БС), необхідно знати і прогнозувати її поведінку у різних можливих впливів на неї. Це завдання можна вирішити за допомогою блоку оцінки станів БС з використанням математичних моделей біологічної системи (МБС). Порівняння реальних координат БС з її моделлю дозволяє об'єктивно оцінювати стан БС (мал. 2, В). За допомогою МБС можлива корекція керуючих впливів за рахунок



Мал. 2 Система управління функціональною організацією професійної діяльності людини: А - в умовах стихійного професійного відбору, Б - з урахуванням координат результату діяльності (геронтотехнологічна система), В - з урахуванням корекції математичної моделі біосистеми.  
Позначення у тексті.

зворотнього зв'язку, а також керування до збігання поточного значення вектору координат моделі ( $Y_M$ ) із вектором заданих значень ( $Y_0$ ).

Як критерій об'єктивного стану біологічної системи може бути використаний функціональний (біологічний) вік людини. Розглянуті концептуальні положення до визначення функціонального віку і темпів фізичного розвитку у підлітків та функціонального віку і темпів старіння дорослої людини. Запропоновані формули для визначення функціонального віку організму людини. Темп фізичного розвитку у підлітків визначається за формулою:

$$\begin{aligned} \text{ТФР} = & (L\dot{\phi}/L_T + M\dot{T}\dot{\phi}/M_T + \text{ЧСС}_{\text{спок}} \dot{\phi}/\text{ЧСС}_{\text{спок}} T + \\ & + \text{ЧСС}_{\text{нав}} \dot{\phi}/\text{ЧСС}_{\text{нав}} T + \text{ЖМЛ}\dot{\phi}/\text{ЖМЛ}_T + \text{ЗДВ}_{\text{вд}} \dot{\phi}/\text{ЗДВ}_{\text{вд}} T + \\ & + \text{ЗДВ}_{\text{вид}} \dot{\phi}/\text{ЗДВ}_{\text{вид}} T + \text{СМС} \dot{\phi}/\text{СМС}_T) / N \quad (1) \end{aligned}$$

Темп старіння організму дорослої людини визначається за формулою, розробленою разом із Поляковим О.А.:

$$\begin{aligned} \text{ТС} = & (\text{АТС}\dot{\phi}/\text{АТС}_T + \text{АТД}\dot{\phi}/\text{АТД}_T + \text{ЧСС}_{\text{спок}} \dot{\phi}/\text{ЧСС}_{\text{спок}} T + \\ & + \text{ЧСС}_{\text{нав}} \dot{\phi}/\text{ЧСС}_{\text{нав}} T + \text{ЖМЛ}_T/\text{ЖМЛ}\dot{\phi} + \text{ЗДВ}_{\text{вд}} T/\text{ЗДВ}_{\text{вд}} \dot{\phi} + \\ & + \text{ЗДВ}_{\text{вид}} T/\text{ЗДВ}_{\text{вид}} \dot{\phi} + \text{СБ}_T/\text{СБ}\dot{\phi}) / N \quad (2) \end{aligned}$$

де:

ТФР - темп фізичного розвитку підлітків (ум. од.);

ТС - темп старіння організму дорослої людини (ум. од.);

L - довжина тіла (см);

MT - маса тіла (кг);

ЧСС<sub>спок</sub> - частота серцевих скорочень у стані спокою (хвил<sup>-1</sup>);

ЧСС<sub>нав</sub> - частота серцевих скорочень після 20 присідань (хвил<sup>-1</sup>);

ЖМЛ - життєва місткість легенів (л);

ЗДВ<sub>вд</sub> - тривалість затримки дихання на вдосі (с);

ЗДВ<sub>вид</sub> - тривалість затримки дихання на видосі (с);

СМС - станова м'язева сила (кг);

АТС - артеріальний тиск систолічний (мм рт ст);

АТД - артеріальний тиск діастолічний (мм рт ст);

СБ - статичне балансування (с);

φ - фактичне значення показника;

T - табличне значення показника;

N - кількість показників, використаних у формулі.

Функціональний вік організму підлітка визначається за формулою:

$$\text{ФВ} = \text{ТФР} * \text{КВ} \quad (3)$$

Відповідно, функціональний вік організму дорослої людини визначається за формулою:

$$\text{ФВ} = \text{ТС} * \text{КВ} \quad (4)$$

де: ФВ - функціональний вік організму людини (ум. од.);  
КВ - календарний вік (роки).

Для визначення ТФР підлітків і ТС організму дорослої людини використовуються спеціально розроблені таблиці середньопопуляційних значень за віковими групами показників, які використовуються у наведених формулах.

У третьому розділі освітлено комплекс методів дослідження, які використовувались з метою вивчення вікових закономірностей функціональної організації професійної діяльності людини в умовах моделювання.

Перший вид фізичної діяльності моделювався підійманням вантажу з площадки 10 см на висоту, яка відповідає 2/3 від довжини тіла, максимальну кількість разів до відмови від роботи.

Другий вид фізичної діяльності моделювався переміщенням вантажу в умовах утримання вантажу на руках до відмови від роботи.

Гранична вага вантажу квантувалась від 1/8 індивідуального значення максимальної станової м'язевої сили. Реєструвались загальний обсяг і час виконання роботи. За результатами ергометрії визначалась фізична працездатність в умовах підіймання та переміщення вантажу.

Крім того, у обстежених визначали м'язеву силу руки правої і лівої кистин, станову м'язеву силу і тривалість статичного станового посилення (75 % від станової максимальної сили) - м'язеву витривалість. Визначались антропометричні показники,

які лімітують рівень фізичної працездатності: довжину і масу тіла, об'єм талії і величину жирової складки.

Третій вид фізичної діяльності моделювався велоергометричним рамповим навантаженням і використовувався для дослідження часової організації фізичної діяльності людини. Потужність фізичного навантаження зростала із 20 Вт на 20 Вт кожну послідовну хвилину до відмови від роботи. Для вивчення часової організації фізичної діяльності людини використовувалась автоматизована система реєстрації та аналізу кардіоінтервалів, розроблена В.А.Решетюком. У дослідженнях використовувався режим розрахунку частоти серцевих скорочень і дисперсії кардіоінтервалів у реальному часі із інтервалом в 1 хвилину.

Психомоторна діяльність моделювалась модифікованим комп'ютерним тестом Вушке. Завданням обстеженого було визначення відсутньої цифри.

Розумова діяльність моделювалась двома видами комбінаторних тестів на комп'ютері. Завданням обстеженого було підрахування послідовності цифр у порядку зростання (перший тест) чи у порядку спадання (другий тест).

Темп пред'явлення інформації повільний. Тривалість тестування - 3 хвилини. Реєструвався час, правильність рішення кожної відповіді, кількість помилок. За даними параметрами обчислювались: середній час, надійність виконання тестового завдання, коефіцієнт варіації середнього часу виконання тестового завдання та працездатність психомоторної і розумової діяльності.

Тести, які використовувались для моделювання психомоторної та розумової діяльності, є частиною автоматизованої системи психофізіологічної діагностики операторської працездатності, розробленої за участю с.н.с., к.т.н. О.Ю.Бурова.

Для дослідження часової організації розумової діяльності людини використовувалась динаміка латентного часу вирішення тестових завдань комбінаторного типу. Вивчались амплітудні та частотні складові латентного часу вирішення тестового завдання за допомогою періодограманалізу.

Для вивчення часової організації розумової діяльності людини в умовах навчання та перенавчання використовувались комбінаторні тести. Процес навчання моделювався 10-хвилинним ком-

біаторним тестом на комп'ютері, із підрахуванням послідовності цифр у черзі зростання. Процес перенавчання моделювався двома типами тестів. Для навчання використовувався комбінаторний тест на підрахування цифр у порядку зростання. Для перенавчання використовувався комбінаторний тест на підрахунок цифр у порядку спадання. Тривалість обох тестів - по 3 хвилини кожний.

Для вивчення часової організації розумової діяльності в умовах навчання та перенавчання використовувались показники статистичного аналізу серцевого ритму: середня тривалість R-R інтервалів ЕКГ, варіаційний розмах і вегетативний показник ритму серця, які реєструвались у стані відносного спокою і під час тестування. Крім того, реєструвались систолічний та діастолічний тиск у динаміці навчання та перенавчання.

Для визначення темпу фізичного розвитку і функціонального віку організму підлітків використана методика, розроблена разом із А.Л.Решетюком і А.Н.Каракаш'ян.

Для урахування функціональних міжіндивідуальних відмінностей використовувалась методика визначення функціонального віку та темпу старіння організму дорослої людини, розроблена разом із О.А.Поляковим.

Матеріали досліджень оброблені статистичними методами з використанням кореляційного аналізу и регресійного моделювання за допомогою статистичного пакету "Statgraphics" та ряду авторських статистичних програм, розроблених математиком-програмістом, н.с. І.І. Вілю.

Вивчення вікових особливостей фізичної, психомоторної та розумової працездатності, а також механізмів компенсації вікового зниження працездатності здійснювалось у семи вікових групах: 13-14, 15-16, 17-18, 19-29, 30-39, 40-49, 50-60 років. Серед досліджених 90 жінок і 60 чоловіків, а також 65 підлітків-хлопчаків і 60 підлітків-дівчат, всього 275 обстежених.

Для вивчення часової організації фізичної діяльності обстежено 65 практично здорових волонтерів віком 19-25 років, студентів і аспірантів Українського державного університету фізичного виховання і спорту. Для вивчення часової організації розумової діяльності обстежено 60 операторів віком 22-60 років. Серед обстежених - 28 операторів Зміївської ГРЭС Харківської області (обстеження виконувались разом із О.Ю.Еуровим

і О.А.Поляковим), 32 - оператори ЧАЕС.

У процесі вивчення часової організації процесу навчання і перенавчання обстежено 2 групи: перша - 30 чоловік, віком 26-34 років, друга - 16 чоловік, віком 40-54 років. Перша група - студенти, аспіранти і викладачі Українського державного університету фізичного виховання і спорту. Друга група - пацієнти (реконвалесценти) відділення реабілітації поліклініки Київської центральної басейнової клінічної лікарні МОЗ України (зав. відділенням В.М.Чайковський). Обстеження виконувались разом із О.А.Поляковим.

Четвертий розділ присвячено викладенню результатів вивчення функціональних особливостей фізичної, психомоторної та розумової працездатності.

Аналіз фізичної діяльності в умовах підймання та переміщення вантажу, проведений у різних вікових групах, свідчить, що обстежені старшого віку, внаслідок наявності професійного та життєвого досвіду, здатні виконувати більший обсяг фізичної роботи, у порівнянні із молодими, за рахунок більшого часу.

У ході досліджень встановлено, що рівень фізичної працездатності є відображенням результату процесу функціональної організації фізичної діяльності людини. Рівень фізичної працездатності залежить від стану фізіологічних систем організму, які лімітують фізичну працездатність.

Результат співставлення значень фізичної працездатності із показниками темпу фізичного розвитку у підлітків і темпу старіння організму у дорослих свідчать про взаємозв'язок функціонального віку і фізичної працездатності.

Зростання темпу фізичного розвитку та функціонального віку підлітків характеризує підвищену біологічну зрілість організму. У свою чергу, високий темп фізичного розвитку організму у підлітків обумовлює підвищенні значення фізичної працездатності.

Зростання темпу старіння організму людини, внаслідок погіршення функціонування фізіологічних систем, приводить до зниження рівня фізичної працездатності. Збереження рівня працездатності можливо за умов підключення компенсаторних механізмів, внаслідок мобілізації функціональних резервів організму. У старших вікових групах це відображається у зростанні часу

роботи, що сприяє збільшенню її загального обсягу. При цьому зростає імовірність відказу від роботи, внаслідок перенапруження.

Таким чином, під час оцінки фізичної працездатності необхідно враховувати не стільки календарний, скільки функціональний вік людини. Ця обставина відображає функціональну особливість фізичної працездатності людини.

У процесі дослідження встановлено, що працездатність психомоторної діяльності у значній мірі залежить від швидкості переробки інформації.

Вивчення функціональних особливостей психомоторної діяльності серед різних вікових груп свідчить, що кращі показники працездатності спостерігаються у чоловіків вікової групи 30-39 років. Це пов'язано із зростанням швидкості переробки інформації і підвищенням надійності психомоторної діяльності. Зниження психомоторної працездатності у чоловіків вікової групи 40-49 років обумовлено погіршенням швидкісних характеристик. Зниження психомоторної працездатності у жінок вікової групи 50-60 років обумовлено як погіршенням швидкісних якостей, так і зниженням надійності виконуваної діяльності.

Вивчення функціональних особливостей розумової діяльності у різних вікових групах свідчить про зниження надійності і працездатності у підлітків, внаслідок недостатньої уваги. Кращі значення розумової працездатності виявлені у віковій групі чоловіків 30-39 років. Це обумовлено зростанням швидкості переробки інформації на фоні високої надійності розумової діяльності. У чоловіків вікової групи 50-60 років відбувається зниження розумової працездатності, яке пов'язано із погіршенням швидкості переробки інформації. Зниження розумової працездатності у жінок вікової групи 50-60 років пов'язано із зниженням як швидкості переробки інформації, так і надійності розумової діяльності.

У п'ятому розділі обговорюються результати аналізу особливостей формування функціональної організації основних видів професійної діяльності людини. Розроблено і обґрунтовано математичні моделі працездатності основних видів професійної діяльності у людей різного віку.

Для фізичної діяльності в умовах підіймання і переміщення вантажу регресійна модель фізичної працездатності має вигляд:

$$PWC = A_0 - A_1 X_1 + A_2 X_2 + A_3 X_3 + A_4 X_4 + A_5 X_5 + A_6 X_6 + A_7 X_7 + A_8 X_8 + A_9 X_9 + A_{10} X_{10} \quad (5)$$

- де PWC - фізична працездатність,  
A<sub>0</sub> - постійний коефіцієнт,  
A<sub>1</sub> - коефіцієнт при X<sub>1</sub>,  
X<sub>1</sub> - загальний час роботи,  
X<sub>2</sub> - загальний обсяг роботи,  
X<sub>3</sub> - станова м'язева сила,  
X<sub>4</sub> - станова м'язева витривалість,  
X<sub>5</sub> - м'язева сила правої руки,  
X<sub>6</sub> - м'язева сила лівої руки,  
X<sub>7</sub> - маса тіла,  
X<sub>8</sub> - довжина тіла,  
X<sub>9</sub> - величина жирової складки,  
X<sub>10</sub> - об'єм талії.

Аналіз одержаних регресійних моделей свідчить, що формування функціональної організації фізичної діяльності в умовах підіймання та переміщення вантажу у підлітків 13-18 років характеризується домінуванням процесу біологічного розвитку організму.

Формування функціональної організації фізичної діяльності в умовах підіймання та переміщення вантажу у віковій групі 19-29 років характеризується початковим етапом вікового зниження окремих показників, які лімітують рівень фізичної працездатності.

Функціональна організація фізичної діяльності в умовах підіймання та переміщення вантажу у віковій групі 30-39 років характеризується підвищенням деяких показників, які лімітують рівень фізичної працездатності на фоні вікового зниження інших.

Особливості формування функціональної організації фізичної діяльності в умовах підіймання та переміщення вантажу у віковій групі 40-49 років характеризується скороченням діапазону показників, які лімітують рівень фізичної працездатності. Ця закономірність особливо виявляється у чоловіків.

Функціональна організація фізичної діяльності в умовах підіймання та переміщення вантажу у віковій групі 50-60 років відображає селективну вибірку найбільш успішних обстежених. При цьому, на фоні вікового зниження рівня фізичної працездатності спостерігається підвищення окремих показників, які лімітують працездатність.

Для психомоторної діяльності регресійна модель працездатності має вигляд:

$$W_{псх} = A_0 - A_1X_1 + A_2X_2 + A_3X_3 + A_4X_4 \quad (6)$$

де  $W_{псх}$  - психомоторна працездатність,

$A_0$  - постійний коефіцієнт,

$A_1$  - коефіцієнт при  $X_1$ ,

$X_1$  - середній час вирішення психомоторного завдання (Тср),

$X_2$  - надійність психомоторної діяльності,

$X_3$  - кількість помилок,

$X_4$  - коефіцієнт варіації Тср.

Формування функціональної організації психомоторної діяльності у віковій групі підлітків можна реєструвати за допомогою різних показників. У юнаків на фоні високих швидкісних якостей спостерігається зростання кількості помилок та зниження надійності психомоторної діяльності. У дівчат, навпаки, внаслідок зростання надійності та зниження кількості помилок, відбувається підвищення працездатності психомоторної діяльності.

У віковій групі 19-29 років результат формування функціональної організації психомоторної діяльності характеризується зростанням швидкості переробки інформації, з одночасним зниженням кількості помилок та підвищенням надійності виконуваної діяльності.

У віковій групі 30-39 років виявлені різні форми функціональної організації психомоторної діяльності у чоловіків та жінок. Результатом формування функціональної організації психомоторної діяльності є зростання надійності та швидкості переробки інформації, і як наслідок - підвищення працездатності. Різниця у формах функціональної організації проявляється у чоловіків зниженням, а у жінок збільшенням коефіцієнту варіації середнього часу вирішення тестового завдання.

У віковій групі 40-49 років формування функціональної ор-

ганізації відбувається за рахунок зменшення варіативності середнього часу вирішення тестового завдання.

У віковій групі чоловіків 50-60 років функціональна організація психомоторної діяльності характеризується зростанням варіативності середнього часу вирішення тестового завдання. У жінок формування функціональної організації психомоторної діяльності у віковій групі 50-60 років виявляється у зниженні варіативності середнього часу вирішення тестового завдання.

Таким чином, особливості функціональної організації психомоторної діяльності людини виявляються у двох формах: зниженні та зростанні варіативності середнього часу вирішення тестового завдання. У першому випадку спостерігається зростання, а у другому - зменшення напруженості психомоторної регуляції. У випадку зростання напруженості психомоторної регуляції спостерігається збільшення швидкості переробки інформації, а у випадку зниження - підвищення надійності виконуваного завдання.

Для розумової діяльності регресійна модель працездатності має вигляд:

$$W = A_0 - A_1X_1 + A_2X_2 + A_3X_3 + A_4X_4 \quad (7)$$

де  $W$  - розумова працездатність,

$A_0$  - постійний коефіцієнт,

$A_1$  - коефіцієнт при  $X_1$ ,

$X_1$  - середній час вирішення розумового завдання ( $T_{cp}$ ),

$X_2$  - надійність розумової діяльності,

$X_3$  - кількість помилок,

$X_4$  - коефіцієнт варіації  $T_{cp}$ .

Формування функціональної організації розумової діяльності у підлітків обумовлено наявністю посилення ступеня напруженості психофізіологічної регуляції у юнаків. Це приводить до збільшення надійності та працездатності психомоторної діяльності.

Динаміка функціональної організації розумової діяльності у віковій групі чоловіків 19-29 років характеризується послабленням, а жінок - посиленням ступеня напруженості психофізіологічної регуляції, із одночасним зростанням швидкості переробки інформації.

Наявність високого рівня розумової працездатності у віковій групі 30-39 років пов'язано із посиленням напруженості психофізіологічної регуляції, і як наслідок - зростання швид-

кості переробки інформації. Ускладнення тестового завдання в умовах комбінаторного тесту на підрахування цифр у порядку спадання приводить у жінок вікової групи 30-39 років до зниження надійності розумової діяльності. Формування функціональної організації розумової діяльності виявляється у зменшенні варіативності середнього часу вирішення тестового завдання.

Формування функціональної організації розумової діяльності у віковій групі 40-49 років у чоловіків відображається у зростанні варіативності середнього часу вирішення тестового завдання та у зростанні швидкості переробки інформації. В умовах ускладнення тестового завдання у чоловіків групи 40-49 років спостерігається зниження швидкості переробки інформації. При цьому, відбувається зниження рівня напруженості психофізіологічної регуляції та зростання рівня надійності.

У жінок вікової групи 40-49 років функціональна організація розумової діяльності виявляється у зниженні варіативності середнього часу вирішення тестового завдання і зростанні надійності.

У чоловіків вікової групи 50-60 років особливість функціональної організації розумової діяльності проявляється у підвищенні надійності, на фоні зростання напруженості регуляції психофізіологічних функцій організму.

Виходячи із того, що отримані регресійні моделі повинні бути перевірені на валідність [Мінцер О.П.], а також те, що це завдання є дуже складним, нами використано порівняння значень працездатності, отриманих у результаті моделювання із значеннями працездатності, отриманими в умовах експериментального визначення працездатності іншою, не використаною у нашому дослідженні методикою. Для цього завдання нами використана екааменаційна вибірка, яка близька за своїми ознаками до навчальної вибірки.

Екааменаційна вибірка складалась із 60 обстежених, 30 жінок віком  $34,43 \pm 1,65$  (навчальна відповідно  $36 \pm 1,34$ ), 30 чоловік віком  $37 \pm 2,78$  (навчальна відповідно  $38 \pm 1,90$ ).

Як контрольна методика визначення фізичної працездатності був використаний тест PWC-170 із допомогою велоергометрії. Порівняння значень фізичної працездатності, отриманих із допомогою моделювання із значеннями, отриманими за тестом PWC-170, свідчать про високий кореляційний зв'язок. В умовах підіймання вантажу коефіцієнт кореляції із значеннями працездатності за тестом PWC-179 складає  $r = 0,82$  ( $p < 0,001$ ), при переміщенні

$r = 0,93$  ( $p < 0,001$ ).

Як контрольна методика визначення психомоторної працездатності була використана методика визначення реакції на рух об'єкту. Як критерій психомоторної працездатності використаний показник точності реакції. Порівняння значень психомоторної працездатності, отриманих із допомогою моделювання, із значеннями, отриманими за методикою визначення реакції на рух об'єкту, свідчать про високий кореляційний зв'язок ( $r = 0,85$ ,  $p < 0,001$ ).

Як контрольна методика визначення розумової працездатності, був використан автоматизований біоритмологічний тест, розроблений Решетюком А.Л. та Белою І.І. [Решетюк А.Л., Белая І.І., 1993]. Визначався показник розумової працездатності по відношенню сумарного часу правильних відповідей до кількості правильних відповідей. Порівняння значень розумової працездатності, отриманих із допомогою моделювання, із значеннями, отриманими за біоритмологічним тестом, свідчать про високий кореляційний зв'язок у комбінаторному тесті на підрахування цифр у порядку зростання ( $r = 0,55$ ,  $p < 0,01$ ) та у тесті на підрахування цифр у порядку спадання ( $r = 0,68$ ,  $p < 0,01$ ).

Це свідчить про високу валідність отриманих моделей.

У шостому розділі наведені результати вивчення часової організації фізичної і розумової діяльності людини.

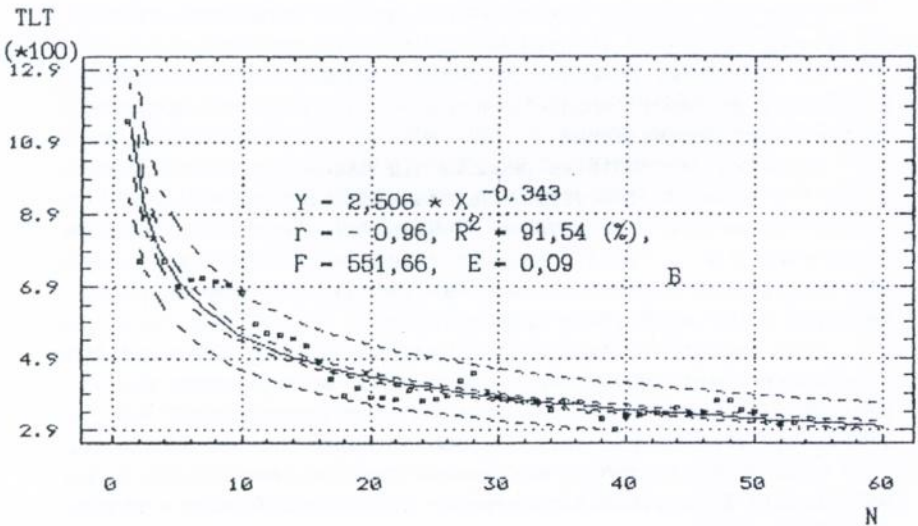
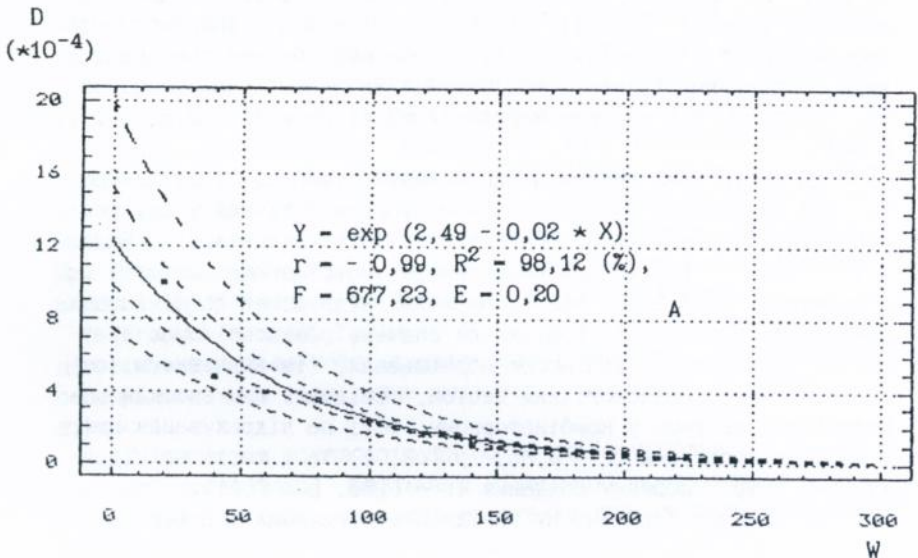
На мал. 3 (А) наведена регресійна модель експоненціальної залежності дисперсії кардіоінтервалів від зростаючої потужності фізичного навантаження.

Динаміка адаптаційних реакцій під впливом фізичної безперервної діяльності описується за класифікацією функціональних станів організму по ступеню напруження регуляторних систем [Ваєвський Р.М., 1986], яка має чотири шкали: стан часткової адаптації, стан функціонального напруження, стан перенапруження, стан зриву механізмів адаптації.

Стан часткової адаптації характеризується реактивністю системи регуляції ритму серця. Виявлено, що у спортсменів переважає гіперреактивний тип регулювання ритму серця (77 %), у той же час у не спортсменів - гіпореактивний тип (31 %).

Стан функціонального напруження характеризується ступенем мобілізації функціонального резерву організму. У роботі запропонована методика визначення ступеня мобілізації функціонального резерву організму в умовах фізичної діяльності за відно-

U



Мал. 3 Регресійні моделі: А) залежності дисперсії кардіоінтервалів ( $D, c^2$ ) від зростаючої потужності фізичного навантаження ( $W, Вт$ ); Б) залежності латентного часу вирішення тестового завдання (TLT, мс) від послідовності завдань ( $N$ ).

шенням рівня функціонування організму до ступеня напруженості регуляції. Адаптація людини до фізичного навантаження приводить до підвищення рівня мобілізації функціонального резерву організму.

На мал. 3 (Б) наведена експоненціальна модель, яка отримана за результатами вивчення часової організації розумової діяльності і відображає залежність латентного часу вирішення тестового завдання від послідовності завдань. Згідно мал. 3 (Б), часова організація розумової діяльності залежить від швидкості переробки інформації, яка відбувається за експоненціальним зростанням ступеня напруженості психофізіологічної регуляції.

Результати досліджень, проведених разом із О.А.Поляковим, свідчать, що висока ефективність розумової діяльності у комбінаторному тесті на підрахування цифр у порядку зростання характеризується періодом коливань латентного часу вирішення тестових завдань - 30 сек - 120 сек, низька ефективність - 240 сек - 360 сек. В умовах ускладнення розумової діяльності у комбінаторному тесті на підрахування цифр у порядку спадання, висока ефективність розумової діяльності характеризується зниженням амплітуди коливань латентного часу вирішення тестового завдання. Період коливань латентного часу вирішення тестового завдання у операторів, які мають високу ефективність розумової діяльності, складає 30 сек - 60 сек.

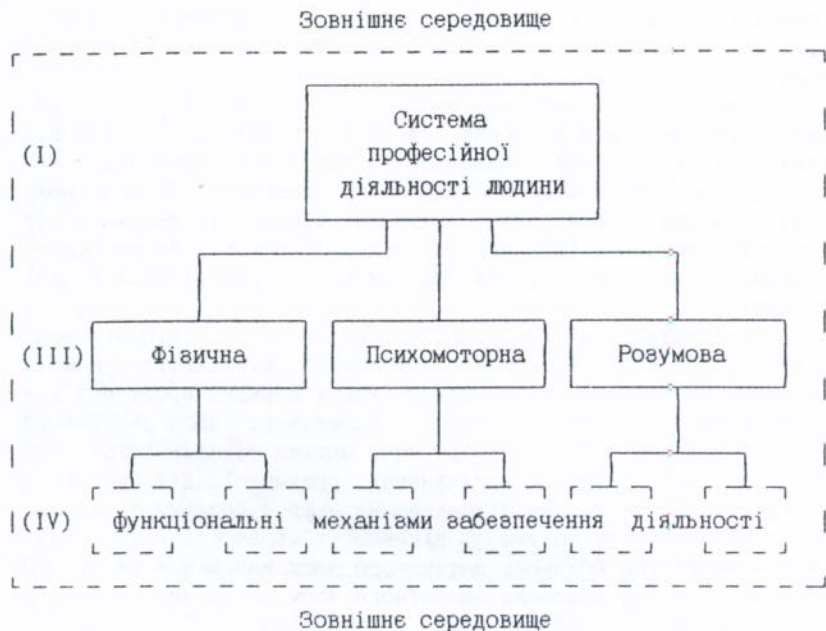
Низька ефективність розумової діяльності у комбінаторному тесті на підрахування цифр у черзі спадання характеризується зростанням аперіодичних коливань латентного часу вирішення тестового завдання. Період коливань латентного часу вирішення тестового завдання у операторів, які мають низьку ефективність розумової діяльності, складає 160 сек - 180 сек.

Вікова структура обстежених показує, що серед молодих операторів 70 %, а серед операторів старшої вікової групи 32 % мають високу ефективність розумової діяльності.

Вивчення часової організації розумової діяльності в умовах навчання і перенавчання (дослідження проведено разом із О.А.Поляковим) виявило, що успішність у навчанні серед обстежених молодшої вікової групи залежить від швидкості переробки інформації. Зниження успішності у навчанні визначається у показниках надійності.

У процесі перенавчання у людей старшої вікової групи виявлена вікова особливість, яка визначається зниженням кількості помилок і збільшенням надійності за рахунок зростання часу, необхідного на виконання завдання.

У динаміці вегетативних показників ритму серця, навчання



Мал. 4 Схема функціональної організації професійної діяльності людини

та перенавчання характеризується адаптацією до виконуваної діяльності. Зниження ефективності функціонування психофізіологічних функцій негативно впливає на системи вегетативного забезпечення.

У заключенні розглядаються загальні висновки результатів дисертаційної роботи. Запропонована модель функціональної організації професійної діяльності людини (мал. 4), яка має три рівня.

Перший рівень (I) - система професійної діяльності людини. Складається з сукупності соціально-психологічних і біолого-технологічних факторів виробничих зв'язків і відношень, які формують систему професійної діяльності людини.

Другий рівень (II) - підсистеми професійної діяльності людини (фізична, психомоторна, розумова). Складається з основних видів професійної діяльності людини за структурою залучення функціональних систем організму у процес забезпечення кінцевого результату.

Третій рівень (III) - функціональні механізми забезпечення професійної діяльності людини, які складають механізми компенсації вікового зниження працездатності людини.

Запропонована система не є замкненою. Функціональна організація професійної діяльності людини формується і функціонує в умовах взаємозв'язку із факторами зовнішнього середовища: соціальними, природними, економічними.

## В И С Н О В К И

1. I рівень функціональної організації професійної діяльності людини являє загальну систему професійної діяльності, II рівень об'єднує підсистеми професійної діяльності людини (фізичну, психомоторну, розумову), III рівень формує функціональні механізми забезпечення професійної діяльності людини.

2. Рівень фізичної працездатності підлітків має прямий пропорційний зв'язок із темпом фізичного розвитку організму, тоді, як у дорослих прямий пропорційний зв'язок фізичної працездатності із темпом старіння організму виявлено тільки у чоловіків вікової групи 19-29 і 30-39 років.

3. Функціональний резерв організму під час адаптації до безперервної фізичної діяльності збільшується двома шляхами: зростанням резервного рівня, чи зниженням початкового рівня функціонування.

4. Функціональна організація психомоторної діяльності формується двома шляхами організації. Перший шлях формування функціональної організації психомоторної діяльності пов'язан із зростанням ступеня напруження психомоторної регуляції, друга - із її зниженням.

5. Зниження варіативності часу вирішення тестового завдання, на фоні підвищення ефективності діяльності, за рахунок зростання напруженості регуляції психофізіологічних функцій організму, відображає особливість формування функціональної організації психомоторної та розумової діяльності у осіб середнього і старшого віку.

6. Формування функціональної організації розумової діяльності забезпечується двома шляхами: перший - за участю оперативної пам'яті; другий - із переважною участю короткострокової чи довгострокової пам'яті.

7. Експоненціальне зростання напруженості регуляторних систем організму характеризує часову організацію фізичної і розумової діяльності людини.

8. Часова організація розумової діяльності людини являє собою стаціонарний періодичний процес засвоєння та переробки інформації.

9. Формування функціональної організації діяльності людини відбувається на основі багатокритеріальної оцінки працездатності, у результаті чого з числа багатьох критеріїв стану біологічної системи використовуються лише необхідні для формування результату конкретного виду діяльності.

10. Розроблені експрес-методики визначення функціонального віку і темпу фізичного розвитку організму підлітка, а також визначення функціонального віку і темпу старіння організму дорослої людини дають можливість об'єктивно оцінювати стан здоров'я робітника у системі керування функціональною організацією професійної діяльності людини.

Загальні положення дисертації висвітлені у друкованих роботах:

1. Ткачук В.Г., Лукьянова О.Н., Коробейников Г.В. Закономерность протекания адаптивных процессов биосистемы в условиях напряженной мышечной деятельности // Кибернетика и вычислительная техника, 1992, вып.96. с. 104-107

2. Лукьянова О.Н., Коробейников Г.В. Коррекция срочной адаптации человека в условиях напряженной мышечной деятельности // Биоматематика и медицинская информатика. Киев, ИК АНУ, 1992.- с. 88-92

3. Коробейников Г.В., Буров А.Ю., Поляков А.А., Четверня Ю.В. Автоматизированная компьютерная система психодиагностики операторской деятельности // Физиологическая и медицинская кибернетика. Киев, ИК АНУ, 1993. с. 87-91

4. Коробейников Г.В. Визначення реактивності системи регуляції ритму серця на фізичне навантаження // Физиологический журнал, 1993, т. 39, N 1, с. 10-14.

5. Решетюк А.Л., Буров О.Ю., Поляков О.А., Четверня Ю.В., Коробейников Г.В. та інш. Автоматизація експерименту під час психофізіологічних досліджень у фізіології праці // Методичні рекомендації, К.- МОЗ України, 1993.- 11 с.

6. Решетюк А.Л., Поляков О.А., Коробейников Г.В. Ненозологічні критерії ефективності медичної реабілітації // Методичні рекомендації, К.- МОЗ України, 1993.- 9 с.

7. Коробейников Г.В., Лукьянова О.Н., Поляков А.А. Безмедикаментозная психофизиологическая регуляция нервно-эмоционального состояния // Медицинские информационные технологии. Киев, ИК АНУ, 1994.- с. 82-87.

8. Коробейников Г.В. Дослідження перехідних процесів регуляції ритму серця у людини за умов напруженої м'язевої діяльності // Фізіологічний журнал, 1994, т. 40, N 2, с. 38-42.

9. Ткачук В.Г., Коробейников Г.В. Вариативность как механизм адаптации биосистемы // Кибернетика и вычислительная техника, 1994, вып.104. с. 86-97.

10. Поляков А.А., Коробейников Г.В. Функциональное состояние организма и умственная трудоспособность лиц разного возраста // Проблемы старения и долголетия, 4, N 3-4, 1994.- с. 356-364.

11. Поляков А.А., Буров А.Ю., Коробейников Г.В. Функциональная организация умственной деятельности у людей разного возраста // Физиология человека, т. 21, N 2, 1995.- с. 37-43.

12. Коробейников Г.В. Физиологические механизмы мобилизации функциональных резервов организма человека при напряженной мышечной деятельности // Физиология человека, т. 21, N 3, 1995.- с. 81-86.

13. Коробейников Г.В. Особливості переробки зорової інформації у людей різного віку // Фізіологічний журнал, 1996, т. 42, N 1-2, с. 99-103

14. Поляков А.А., Коробейников Г.В. Возрастные особенности обучения и переобучения работе на компьютере // Физиология человека, 1996, т. 22 N 6, с. 60-65.

15. Решетюк А.Л., Поляков О.А., Коробейников Г.В. Визначення функціонального віку та темпів старіння людини // Методичні рекомендації, К.- МОЗ України, 1996.- 10 с.

16. Коробейников Г.В. Повышение работоспособности спортсменов посредством воздействия электромагнитного излучения КВЧ на акупунктурную точку // Медицинская реабилитация, курортология и физиотерапия, Одесса, 1997, N 4(9), с. 20-29.

17. Коробейников Г.В. Исследование механизмов срочной адаптации человека при напряженной физической деятельности Тез. док. Научно-практ. конференции "Актуальные проблемы медицины транспорта", Одесса, 1993.- с.166

18. Korobeiynikov G.V. Professional ageing of operators an experimental study // XV International Congress on Human Resources, Guidance and Labor Market, Madrid, 1994.- p. 32

19. Korobeiynikov G.V. Adaptation of heart rate to physical workload // International Congress on Applied Research in Sports, Helsinki, 1994.- p. 19

20. Коробейников Г.В. Механизмы профессионального старения человека-оператора // Тез. докл. научн. симп. "Биологические механизмы старения", Харьков, 1994.- с.90

21. Коробейников Г.В. Способность к обучению и переобучению людей старшего возраста // Тез. II Национального конгрессу геронтологів і гериатрів України, 1994.- с.654

22. Коробейников Г.В. Ненозологическая диагностика здоровья жителей г.Славутича в условиях санаторно-курортного лечения // Тез. докл. научн.-практич. конф. "Чернобыль и здоровье населения", 1994.-с.64

23. Коробейников Г.В. Биологический возраст работников энергопредприятия // Тез. докл. научно-практич. конф. "Метагігієна-94" 1994.-с.83

24. Поляков А.А., Коробейников Г.В. Возрастная организация умственной деятельности человека // Тез. II Национального конгрессу геронтологів і геріатрів України, 1994.- с.654

25. Коробейников Г.В. Биологический возраст работников ЧАЗС // Тез. докл. научно-практич. конф. "Актуальные вопросы гигиены труда и профпатологии в промышленности, Кривой Рог, 1995.- с.106

26. Korobeiynikov G.V. Professional ageing of the elderly workers // 2nd World Congress IFPMR, Sydney, 1995.- p. 102

27. Korobeiynikov G.V. Functional organization of the professional ageing in workers // The 9th Conference of the European Health Psychology Society, Bergen, 1995.- p. 197

28. Korobeiynikov G.V. Age-relation of human capacity for training and re-training // 5th Asia/Oceania Regional Congress of Gerontology, Hong Kong, 1995.- p. 120

29. Коробейников Г.В. Механизмы компенсации возрастного снижения физической и психомоторной работоспособности человека // Биологические механизмы старения /Тезисы докл. Международного симпозиума, Харьков: Госуниверситет, 1996.- с. 77

30. Коробейников Г.В. Ускоренное профессиональное старение в динамике физической и умственной работоспособности // Использование геропротекторов для предупреждения ускоренного старения / Тезисы докладов научно-практической конференции, Одесса, 1996.- с.89.

31. Коробейников Г.В. Мониторинг биологического старения рабочих промышленных предприятий различных регионов Украины //Демографічна ситуація в Карпатському регіоні: реальність, проблеми, прогнози на XXI століття / Тези Міжнародної науково-практичної конференції, Чернівці-Київ, 1996.- с. 254

32. Korobeiynikov G.V. Physical activity and functional reserves of heart in elderly sportsmen // Fourth International Congress Physical Activity, Ageing and Sports, Heidelberg, 1996, p.90.

33. Korobeiynikov G.V. Health status and ageing of Ukrainian workers // The 10th Conference of the European Health Psychology Society, Dublin, 1996.- p. 39

34. Korobeiynikov G.V. Professional ageing in operator's jobs // 25th International Congress on Occupation Health, Stokholm, 1996.- p. 307.

Коробейников Г.В. Функциональная организация основных видов деятельности человека в условиях моделирования.

Диссертация (рукопись) на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 14.03.26 - биологическая и медицинская кибернетика и информатика, Институт кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины, Киев, 1996.

Защищаются 40 опубликованных научных работ, которые содержат теоретическое обобщение экспериментальных исследований функциональной организации профессиональной деятельности человека и основных ее видов: физической, психомоторной и умственной в возрастном аспекте. Показано, что формирование системы функциональной организации профессиональной деятельности человека осуществляется общими механизмами регуляции физиологических функций организма. Раскрыты функциональные механизмы временной организации профессиональной деятельности человека.

Korobeinikov G.V. Functional organization of the basic kinds of human activity in model conditions.

Thesis (typescript) submits for the Doctor's of Biological Degree of the speciality 14.03.26 - biological and medical cybernetics and informatics, Institute of Cybernetics named V.M. Glushkov of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev, 1996.

40 scientific publications which containing of theoretical generalized of experimental investigation of functional organization of the professional activity of human in general types: physical, psychomotorical and mental in ageing aspect are defended. The systems evolution of functional organization of the professional activity of human was realized by general regulatory mechanisms of physiological functions of organism. The functional mechanisms of time's organization of human professional ability are elaborated.

Ключові слова: функціональна організація, професійна діяльність, механізми формування, часова організація.

ПІДПИСАНО ДО ДРУКУ 22.І.97.ФОРМАТ 60x84/16.  
ОБСЯГ 2друк.арк.НАКЛАД 100прим.ЗАМОВЛ.2/І-І.  
ПОЛІГРАФЦЕНТР КИЇВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМ.ШЕВЧЕНКА.  
Б-Р ШЕВЧЕНКА, 14.

442006

AB 36.923