

Національна академія наук України  
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова

На правах рукопису

КУЗЬМІНА Клариса Іванівна

УДК 612.0+159.938+57:007

**ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ  
АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ ПРИ ДІЇ  
РІЗНИХ ЕКЗОГЕННИХ ФАКТОРІВ**

14.03.26 — біологічна та медична кібернетика і інформатика

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора біологічних наук

Київ 1995



00779333 (W)

АВ 33.73

Робота виконана в Інституті кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України.

Науковий консультант: доктор біологічних наук, професор  
ІВАНОВ-МУРОМСЬКИЙ К. О.

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук  
КОТОВА А. Б.,

доктор біологічних наук  
ГОРГО Ю. П.,

доктор психологічних наук, професор  
БОНДАРЕНКО А. Ф.

Провідна організація: Інститут медицини праці.

Захист відбудеться «17» вересня 1996 р. о 14.00  
год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 01.39.05 при  
Інституті кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України  
за адресою:

252022 Київ 22, проспект Академіка Глушкова, 40.

З дисертацією можна ознайомитися в науково-технічному  
архіві інституту.

Автореферат розісланий «14» вересня 1995 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради

КОЗАК Л. М.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

АКТУАЛЬНІСТЬ. Коректне керування функціональним станом людини починається зі знань механізмів його адаптації до різних екзогенних факторів. Ця проблема актуальна увесь час і напрацьовано численні кореляції її дисциплінарного вирішення різними науками: генетикою, біохімією, фізіологією, психологією, психофізикою, нейробіологією, біокібернетикою, ергономікою, інженерною психологією, соціологією, біоінформатикою та інше. Але незважаючи на таку наукоємність і, здавалося б, адекватну перспективність цих знань, вони залишаються далеко незатребуваними або слабо затребуваними практикою.

Звідси, можливо, виправданий скепсис деяких відомих дослідників (Налімов В.В., 1989): "Незнання людини - це, мабуть, найбільш сильне незнання сучасної науки...". Насправді рішення цієї складної різноаспектної проблеми відображено в численних знаннях про системний підхід, закономірності (загальні і часткові) адаптаційного процесу, його структурно-функціональну забезпеченість (Анохін П.К., 1979; Антомонов Ю.Г., 1971; Ломов В.Ф., 1987; Казначєєв В.П., 1975; Ліванов М.І., 1972; Аршавський І.А., 1976; Бехтерева Н.П., 1972; Крижанівський Г.М., 1974; Саркісов Д.С. в співавт., 1975; Медведєв В.І., 1982; Судаков К.В., 1987; Симонов П.К., 1987; Меницький Д.М., 1993; Іванов-Муромський К.О., 1971; 1985; Ткачук В.Г., 1993; Ведяєв Ф.П. в співавт., 1983; Кузьміна К.І., 1966-1993; Попов А.О., 1993; Воложин О.І., Суботін Ю.К., 1987; Сьомик Т.М., 1993); про різні рівні функціонування біосистем (Фролов М.В., 1972; Гаркаві в співавт., 1977); про континуум функціональних станів і напруженість фізіологічних функцій (Баєвський Р.М., 1977; Зімкіна О.М. в співавт., 1977; Меєрсон Ф.З., 1981; Василюк Ф.Є., 1988; Кірой В.М., 1991; Синицький В.М., 1976; Горго Ю.П., 1993); про конституційно-генетичну обумовленість адаптаційного реагування, властивості нервової системи (Теплов Б.М., 1963; Небиліцин В.Д.,

1976; Русалов В.М., 1979; Голубева Е.О., 1980; Суворова В.В., 1975; Собчик Л.М., 1990-1994; Василевський М.М., 1979; Сороко С.І., 1989; Зінгермай О.М. в співавт., 1974, 1991; Березін Ф.Б., 1988; Кундієв Ю.І., Навакатикян С.О., Бузунов В.О., 1989; Навакатикян О.О., Крижанівська В.В., Кальниш В.Б., 1985; Чайченко Г.М., 1981; Макаренко М.В. в співавт., 1987; Бондаренко А.Ф., 1991); про біоритмологічний статус людини, хронодіагностику, хронотерапію (Моїсеєва Н.І., 1970; Кучеров І.С., 1971; Степанов С.І., 1985; Василик П.В., 1993; Реушкін В.М., 1985); про функціональну біосиметрику (Дубров О.П., 1987).

Тобто при самих різних підходах по вивченню людини метою таких робіт є вишукування можливостей діагностики, прогнозування та керування її станом, виходячи з її властивостей.

Така численність, повинь знань про індивідуальне адаптаційне реагування потребує не інвентаризації, а узагальнення, систематизації знань про структуру процесу, його компонентах на новому еволюційному етапі наукового пошуку - на основі міждисциплінарного вирішення, концепції єдності біосоціальних механізмів адаптації, розгляду проблеми адаптації людини та збереження її здоров'я в аспекті "типологія - континуум функціональних станів", що може стати тією єдиною методологічною базою вивчення людини як багатоаспектного, поліфункціонального, багатопараметричного об'єкта.

Існуючі проблеми типології особистості та функціональних станів за нинішнього часу вирішуються окремо, хоча їх тісний симбіоз - це шлях до ціленаправленого наукового пошуку в плані вивчення динамічної структури особистості (Арґін Є.О., 1927), створення теорії динамічної і системної локалізації вищих психічних функцій в корі великих півкуль та підкоркових структурах (Лурія О.Р., 1977), побудови індивідуального динамічного адаптаційного портрету особистості (Сороко С.І., 1989); осягнення суті механізмів структурно-функціональної цілісності ієрархічних систем регуляції (Василевський М.М., 1979), "піраміди

властивостей і дерева проблем" (Ломов Б.Ф., 1987), збереження здоров'я здорової людини на основі формування її біосоціальної культури (Іллін Є.О., 1988; Войтенко В.П., 1991; Кузьміна К.І., Сьомик Т.М., Козак М.С., 1991; Антомонов Ю.Г., Белов В.М., Котова А.Б., 1993; Мінцер О.П., Єрмакова І.І., Лябах Є.Г., 1992; Козак Л.М., 1994), чим обумовлюються актуальність та вибір теми дослідження.

**МЕТА РОБОТИ** - дослідити загальні та часткові стратегії індивідуального адаптаційного реагування і механізми його структурно-функціонального психофізіологічного забезпечення.

#### **ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ:**

- обґрунтувати, розробити та апробувати в експерименті сучасну технологію для вивчення структури адаптаційного процесу;

- розробити автоматизовану систему всебічного соціопсихофізіологічного обстеження людини;

- створити уніфіковану методику проведення психофізіологічного експерименту та математичної обробки експериментальних даних з використанням ЕОМ;

- дослідити внутрішньомозкову організацію нейродинамічних процесів при екстремальних діях (наркотичний стан);

- оцінити ефективність діяльності та ефективність адаптації людини-оператора в аспекті індивідуально-типологічного та персонального підходів;

- вивчити часову організацію нейровегетативних систем організму за показниками центральної нервової системи, дихальної, кардіоваскулярної, вікорухаючої систем;

- вивчити нейрофізіологічні механізми дії шуму на центральну нервову систему робітників шумових професій;

- обґрунтувати перспективність науково-практичних знань про механізми адаптації людини в аспекті "типологія особистості - континуум функціональних станів".

### НАУКОВА НОВИЗНА І ТЕОРЕТИЧНА ЗНАЧУЩІСТЬ:

1. Обґрунтована і реалізована у роботі сучасна наукова технологія вивчення адаптації, що включає знання про типологію особистості та її динамічну структуру, часткові та загальні стратегії адаптаційного процесу, різні режими функціонування організму, дала можливість з позиції цілісної, інтегративної поведінки людини одержати нові знання, що суттєво доповнюють та вносять оригінальні елементи в сучасне перспективне уявлення щодо формування системних реакцій організму.

2. Одержані нові дані щодо механізмів високої ефективності діяльності оператора та ефективності його адаптації, що включають знання про структуру особистості з відповідною їй стратегією діяльності, ступенем напруженості нейровегетативних систем, задіяністю резервів, що відображають фізіологічну "вартість" адаптації; це відкриває можливість прогнозування діяльності оператора за його вихідною типологічною структурою.

3. Запропонований механізм нейросенсорної туговухості, заснований на знаннях структурно-функціональної організації головного мозку при різних шумових навантаженнях, диференціації функціональних та органічних його змін.

4. Запропоновано нове розуміння структури адаптаційного реагування в екстремальних станах (наркоз), що виходить з отриманих кількісних корелятивів нейрофізіологічного забезпечення континууму функціональних станів, виділення перехідних та критичних стадій процесу.

Це в свою чергу, дозволило розвинути уяву про роль вихідного стану, судорожної активності, співвідношення поведінкових та електрографічних корелятивів за оцінкою загальної реакції організму; прогнози

біосоціального індивідуального і колективного здоров'я, обґрунтування соціально-гігієнічної програми по його збереженню, підвищенню коректності керуючих впливів та наукового обґрунтування профілактичних мір.

Розглянута в роботі концепція "типологія - континуум функціональних станів" перспективна щодо систематизації знань, що є, та підвищення інформативності нових знань про індивідуальне адаптаційне реагування, науково обґрунтовані поняття "норми", довголіття та прогнозу особистості; структуру теорії функціональних систем П.К. Анохіна, адекватність відображення інформації, нові шляхи біонічного підходу до рішення проблеми штучного інтелекту, оптимізації ЧЛ-систем за рахунок індивідуалізації спілкування, народження нових наук про людину та суспільство (біосоціологія, біополітика, біоекономіка, біоісторія) та інше.

### ПРАКТИЧНА ЗНАЧУЩІСТЬ.

1. Одержані соціопсихофізіологічні кореляти динамічного адаптаційного портрета оператора відкривають можливість для пізнання глибинних механізмів високої ефективності діяльності та її фізіологічної вартості, прогнозу діяльності за вихідною структурою особистості.

2. Виділені специфічні патерни ритмологічної структури вікорюючої реакції, електроенцефалограми, проходження відповідей є інформативними для об'єктивізації моменту прийняття рішення, розпізнання усвідомлюючих і неусвідомлюючих помилок оператора, оцінки знаходження в режимі граничної пропускну можливості та його сталості.

3. Виділені за допомогою автоматичного аналізу ЕЕГ-кореляти стану головного мозку в групах робочих з різними порушеннями слуху орієнтують на виявлення передпатології, цілеспрямоване попередження переходу функціональних змін в органічні; відкривають можливість

щодо об'єктивізації профвідбору та профілактики професійної туговухості.

4. Комплексна соціопсихофізіологічна методика та її програмна реалізація є гнучким сучасним інструментом щодо багатоаспектного вивчення адаптації людини у всіх сферах її життєдіяльності і може бути використана в цілях профвідбору, профорієнтації, медичної, виховної, екологічної, соціальної, психологічної корекції.

5. Психофізіологічні кореляти стану здоров'я робітників шумових професій, одержані за її допомогою, науково обґрунтовують професійну придатність, індивідуальні маршрути здоров'я, соціально-гігієнічні норми по його збереженню; підвищують адекватність і коректність керуючих дій (вибір способу лікування, спілкування; реакція хворого на хворобу та інше).

6. Результати роботи впроваджені у Держуніверситеті імені Т.Г. Шевченко для оцінки змін функціонального стану та ступеня концентрації уважності людини-оператора, Ростовському медичному інституті для об'єктивізації моменту прийняття рішення та розпізнання усвідомлюючих та неусвідомлюючих помилок, заводі "Більшовик" для діагностики та профілактики професійної туговухості.

#### АПРОВАЦІЯ РОБОТИ.

Матеріали дисертації представлені та обговорені в пресі, на українських республіканських семінарах по проблемі "Математическое моделирование в биологии и медицине" (Київ, 1975-1994) і конференціях "Индивидуальные психофизиологические особенности человека. Профессиональная деятельность. (Черкаси, 1991); "Мстагигиена-93" (Київ, 1993); на Всесоюзних конференціях "Физиологическая кибернетика" (Москва, 1981); "Проблемы нейрокибернетики" (Ростов-на-Дону, 1983); "Актуальные вопросы профилактики, воздействия шума, вибрации, ультразвука в условиях современного производства" (Москва,

1933); "Принципы и механизмы деятельности мозга человека" (Ленінград, 1989); на IX з'їзді Українського фізіологічного товариства (Київ, 1982) і IX з'їзді оторинолярингологів в СРСР (Кишинів, 1988); Всесоюзних семінарах "Разработка и применение программных средств ПЭВМ в учебном процессе" (Симферопіль, 1988); "Проблемы создания и применения приборов и комплексов для психофизиологических исследований" (Москва, 1989); II, III, IX Республіканських конференціях по біоніці (Ужгород, 1981; Кременчуг, 1989; Івано-Франківськ, 1992); 5 конгресі всесвітньої федерації українського лікарського товариства (Дніпропетровськ, 1994).

Публікації: безпосередньо по темі дослідження опубліковано 61 роботу, з яких 32, які відображають основні результати, включено до дисертації.

### ПОЛОЖЕННЯ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ЗАХИСТ

1. Обґрунтована, розроблена і перспективно визначена сучасна технологія міждисциплінарного вивчення адаптації організму орієнтує на розкриття цілісності, інтегративної поведінки людини, динаміки механізмів її психофізіологічного забезпечення, структурно-функціональної організації головного мозку, зведення цих знань в єдину теоретичну картину.

2. Загальною стратегією адаптаційного процесу є єдиний алгоритм реагування на різні обурюючі фактори, що включає початкову активацію центральних і вегетативних систем організму, послідує їх напруження різного ступеня, що супроводжується ускладненням-спрощенням структури функціональних взаємодій; часткові стратегії, що визначаються ступенем вираженості потужнісних та часових компонентів процесу в залежності від індивідуальних адаптаційних можливостей.

3. Загальні і часткові закономірності адаптаційного процесу є структурною основою для розуміння глибинних механізмів внутрішньо-

центральных відношень кортико-субкортикальних утворень головного мозку при екстремальних діях, специфічної діяльності людини-оператора з урахуванням її фізіологічної вартості, нейросенсорної туговухості з диференціацією функціональних та органічних змін головного мозку при дії шуму.

4. Запропонований сучасний підхід до вивчення адаптації людини відкриває широкий спектр практичного використання одержаних результатів в анестезіологічній практиці, інтересах профпридатності, профілактики нейросенсорної туговухості, формування програми по збереженню здоров'я здорової людини на базі знань про її біосоціальну культуру, науково обгрунтованого прогнозу особистості.

#### СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ РОБОТИ.

Дисертація складається з введення, п'яти глав, висновків, списку основної використаної літератури, що включає 335 найменувань робіт вітчизняних та зарубіжних авторів, та документів про впровадження результатів. Містить у собі 263 сторінок машинописного тексту, 57 рисунків, 23 таблиць.

#### ЗМІСТ РОБОТИ.

В главі 1 розглядаються дані літератури з питань сучасних уявлень щодо механізмів адаптаційного процесу (гл. 1.1), оцінки функціонального стану організму при різних екзогенних діях (гл. 1.2), індивідуально-типологічного підходу як перспективного аспекту рішення проблеми адаптації людини (гл. 1.3).

У главі 2 відображені концептуальні основи проблеми, що розглядається.

На сьогоднішньому етапі розвитку науки переважає спрямованість до точного опису та вимірювання (аналізу), хоча явно відчувається потреба виявити взаємозв'язок, діалектику, тобто потреба синтезу.

Необхідні подальші узагальнення, систематизація знань щодо індивідуального адаптаційного реагування, спрямованості адаптаційних перебудов в різних функціональних системах, динамічності процесу, психофізіологічного статусу людини і т.ін.

Якщо проаналізувати "адаптацію" дослідників до цієї проблеми, то це теж буде V-подібна крива, що відображає "сходи уявлень", ступінь активації і генералізації цих знань. В основу покладені класичні праці Ухтомського, Введенського щодо нерва і клітини, на зершині - велика кількість міждисциплінарних знань, цілих блоків і навіть конструкцій.

Це стан "надмірного напруження" знань, насичення ними, своєрідного режиму "холостого ходу", коли всі системи напружені, а для керування функціональним станом використовується таблетка, розрахована на середньостатистичного пацієнта.

Тому в основу інформаційно-структурної моделі реалізації поставленої мети була покладена сучасна технологія вивчення процесу адаптації, що включає три складові: методологічна - концепція "типологія - континуум функціональних станів" (динамічна структура особистості); методична - уніфікована методика проведення психофізіологічного експерименту, автоматизована система для всебічного обстеження особистості; арсенал засобів для техніко-математичного забезпечення експерименту.

Тісний симбіоз знань про типологію особистості і континуум її функціональних станів є не що інше, як уніфікована структура, єдиний методологічний підхід як для систематизації знань, що є, так і для одержання принципіально нових знань про індивідуальне адаптаційне реагування.

І якщо революціонізуючими факторами минулих десятиліть були системний підхід, ідеї та методи кібернетики, теорія функціональних

систем, то зараз до них приєднуються знання про динамічну структуру особистості, які безпосередньо витікають із запропонованої концепції.

Основними критеріями для відбору трьох типологічних груп служили індивідуально-типологічні якості, що включають силу, рухливість та зрівноваженість нервових процесів, а також такі ведучі тенденції особистості як тип реагування (стенічний, гіперстенічний, астенічний, змішаний, Л.М. Собчик, 1987). Відповідно до цього - тип дезадаптації (невротичний, поведінковий, соматичний).

В цілому розгляд структури індивідуальної адаптації організму в аспекті "типологія - континуум функціональних станів" веде до поняття "динамічна структура особистості".

Останнє в аспекті даної роботи - це система, що характеризується психофізіологічним забезпеченням, яке включає знання про тип особистості, структурно-функціональну організацію головного мозку та нейровегетативне реагування в різних стадіях адаптаційного процесу, генетично і еволюційно обумовлених.

Велике значення в роботі надається розумінню глибинних механізмів формування цих послідовних стадій.

Особливо важливим є вивчення структурно-функціональної організації головного мозку при екстремальних діях (наркотичні речовини), що дає можливість розкрити динаміку процесу, критичні та перехідні фрагменти континууму, ідентифікувати за допомогою ЕЕГ-корелятив початкові порушення саморегуляції, дати кількісні оцінки внутрішньо-центральному взаємовідношенням на рівні кортико-ретикуло-гіпокампальних утворень. Останнє перспективне з точки зору розуміння проявів контролюючих, стенічних і емоційних властивостей в структурі особистості.

Використання широкого спектру фізіологічних показників (ЕЕГ, ПГ, ВРР, ЕКГ та ін.) дає можливість одержати статикодинамічні коре-

ляти станів і визначити індивідуальні адаптаційні стратегії особистості, виходячи з її початкової структури.

Неабияке значення при реалізації поставленої мети мають деякі акценти до розуміння, зокрема, терміну "адаптація". На наш погляд цей термін відображає "процеси пристосування організму до мінливих умов середовища", а введення поняття "фізіологічної вартості адаптації", що відображує "визначену величину витрачених фізіологічних резервів організму", дозволяє розглядати цей процес з позиції ступеня зміни напруження його різних фізіологічних систем.

Тобто в більш конкретному розумінні доцільно розглядання процесу пристосування в аспекті адаптація-дезадаптація, адаптація-компенсація-декомпенсація. А поняття "стрес", "деструктивний стрес", "ди-стрес" можуть відображати стан (фрагмент континууму функціональних станів) надмірного напруження систем організму як активної ланки в патогенезі захворювань.

Сучасному розумінню структури цілісної поведінкової відповіді людини в процесі адаптації можуть сприяти знання про гнучкі та жорсткі зв'язки головного мозку (Бехтерева Н.П., 1985), про регулювання "по збудженню" і "відхиленню" (Зінгерман А.М. в співавт., 1974), про розгляд в термінах теорії автоматичного регулювання динамічних характеристик нервової системи (Меницький Д.І., 1972), про адаптаційний перемикаючий механізм (Кноринг Л. Фон в співавт., 1981), про поняття "оптимум збудження" (Невв Д.Д., 1965) і "пошук почуттів" (Zucker- man M., 1987), інтроверсія-екстраверсія (Eysenck H., 1972); про розрядку енергії індивіда за специфічними каналами (інтелектуальний, вісцеральний, соматичний та ін.).

Підводячи підсумок сказаному, вважаємо, що запропонована сучасна технологія вивчення індивідуального адаптаційного реагування може стати об'єднуючою платформою для систематизації знань, що є,

та одержання нових знань, які відкривають можливість управління функціональним станом людини, виходячи з її генетичної програми.

У главі 3 розглянуто методику і засоби досліджень адаптаційного реагування: матеріал, методи зміни і контролю функціонального стану (гл. 3.1), уніфікована методика проведення психофізіологічних досліджень, система математичної обробки експериментальних даних (гл. 3.2).

Дослідження проводили на тваринах (кролики) в хронічному експерименті і людях. Тваринам імплантувались електроди в неокортикальні, лімбічні і ретикулярні утворення головного мозку. Зміна функціонального стану тварин досягалась введенням етамінал-натрію (70 мг/кг, внутрішньочеревно); оксибутирату натрію (1200-1600 мг/кг, внутрішньовенно) і дією електричного струму від апарату "Мікс", який викликає стан електроанестезії (Іродов М.О., Іродова Н.П., 1976). На людях реалізовані такі модифікації: алкоголь (1.5 г/кг), кофеїн (0.5 мг/кг), фоторитмостимуляція (1, 4, 10 Гц), рахування про себе в дефіциті часу з оцінкою ефективності діяльності (Сьомик Т.М., Кочових В.І., 1983). В реалізації практичної частини роботи приймали участь робітники шумових професій (з-д "Більшовик"), що працюють в цехах з рівнем шуму 90-100 дБ з різним ступенем зміни слуху шумової етіології. Був проведений спектральний аналіз ЕЕГ височної, лобної і потиличної областей головного мозку на аналізаторі "Берг-Фурье" (2264) фірми О.Т.У. "Біомедіка" (Італія) в діапазоні частот 0.5-32 Гц. Математична обробка даних включала також: визначення індексу частот ЕЕГ- альфа-, бета-, тета-, дельта-; дисперсії, амплітуди моди, індекса напруженості, організації, взаємкореляційний і періодограма-аналіз, побудову максимального кореляційного шляху (МКШ), кореляційних пледд (КП) за Вельдре Р.С. (1964) та Виханду Л.К. (1964), що відображають напрямок і рівень кореляційних взаємодій. Був проведений математичний аналіз показників дихальної, кардіоваскулярної систем, електроенцефалограми (ЕЕГ), вікорухаючої реакції (ВРР), діяль-

ності у відповідь оператора. Попередньо визначалися індивідуальні-типологічні (Стреляя Я., 1982) і особисті властивості людини (Мінесотський багатопрофільний індивідуальний тест - ММРІ), Собчк Л.М., 1982), що визначають структуру особистості. Крім того оцінювались індивідуальні властивості і актуальний стан за Люшером, методикою САН (самопочуття, активність, настрої - за Доскіним В.А. - співавт., 1973); рівень соціальної активності (Амінов Г.О., 1984), вегетативний баланс (Лук'янова О.М., 1992). Схема експерименту показана на рис. 1.

Розділ 3.2 включає уніфіковану методику проведення психофізіологічного експерименту з поданням екзогенних факторів у вигляді комбінацій типових діянь, однаковим кодуванням змістовної та часової структури експериментів. З метою її реалізації створена система багатоаспектного статистичного аналізу експериментальних даних, що забезпечує 1) уніфіковане подання об'єктів предметної області і відношень між ними; 2) повну або часткову попередню обробку даних з наступною перевіркою гіпотез; 3) багаторівневість аналізу і наведення даних до порівнювального вигляду за рахунок можливості використання у кожному наступному циклі одержаних статистичних характеристик; 4) використання мови запитання, адаптованої до користувача.

Разом з тим реєструвались характеристики екзогенного фактору, організації відповідної діяльності, психофізіологічного забезпечення діяльності.

Проводився багатоаспектний статистичний аналіз рядів, складених з R-R, Д-Д, М-М, В-В - інтервалів, відповідно надходженню R-R зубців електрокардіограми, дихальних, мигальних циклів і діяльності у відповідь.

Наведені результати 435 експериментів на 276 піддослідних, оброблено більш 50000 реалізацій.

## СХЕМА ЕКСПЕРИМЕНТУ

**БЛОК ПОПЕРЕДЬОГО ВИЗНАЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ І АКТУАЛЬНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ**

**ИНДИВІДУАЛЬНО - ТИПОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ:** сила н.с. по збудженню та гальмуванню, зрівноваженість і рухливість нервових процесів (Стрелю).

**ОСОБИСТІ ВЛАСТИВОСТІ (ММРІ, Люшер):** активність, емоційність, емоційна зрівноваженість, тип реагування і на- правленість дезадаптації, інтроверсія- екстраверсія, стиль діяльності, особливості мислення, спосіб біологічного захисту, реакція хворого на хворобу, особливості спілкування з ним і вибір способу лікування.

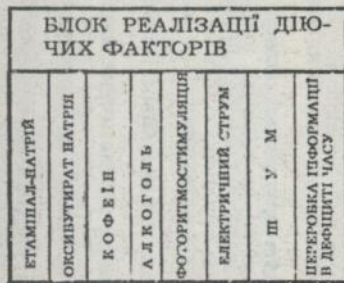
**РІВЕНЬ СОЦІАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ (Амінев).**

**ОСОБЛИВОСТІ МІЖОСОВИСТОГО СПІЛКУВАННЯ (Лірі).**

**ТИП ОПТИМАЛЬНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ (Естберг).**

**АКТУАЛЬНИЙ СТАН (Люшер):** оптимальна працездатність, стрес, релаксація, вегетативний баланс, особливості компенсації і декомпенсації.

**САМОПОЧУТТЯ, АКТИВНІСТЬ, НАСТРІЙ (САН, Доскін).**



### БЛОК МАТЕМАТИЧНОЇ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ

Визначення частотних і потужнісних характеристик ЕЕГ, ЕКГ, ПГ, ВРР; статистичних моментів рядків, що складаються із значень інтервалів R-R - ЕКГ, Д-Д - між дихальними циклами, М-М - між миганнями, В-В - між відповідями: М, АМ, б.

Застосування авто- і взаємокореляційного, частотного і періодограналізу, побудування максимального кореляційного шляху (МКШ), кореляційних плейд (КП) і частотних плейд (ЧП), що відображають спрямованість і рівень внутрішньо-системних взаємодій.



### БЛОК РЕЕСТРАЦІЇ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

Електроенцефалограма (ЕЕГ), електрокардіограма (ЕКГ), пневмограма (ПГ), вікоруюаюча реакція (ВРР), діяльність у відповідь.

### БЛОК УПРАВЛІННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИМ СТАНОМ ЛЮДИНИ

Фармакологічний наркоз, електроанестезія, операторська діяльність, профілактика хвороб, навчання і інше.

рис. 1.

У главі 4 викладені результати експериментальних досліджень по вивченню загальних і часткових стратегій індивідуального адаптаційного реагування.

За початковими індивідуально-типологічними властивостями було виділено три групи операторів: I - незрівноважені за силою нервової системи відносно збудження, високорухливі, симпатикотоніки; II - збалансована витривалість процесів збудження і гальмування, високорухливі, нормотоніки; III - незрівноважені за силою нервової системи відносно гальмування, низькорухливі, нормотоніки-парасимпатикотоніки.

#### Структура особистих рис:

I група - змішаний тип реагування з домінуванням стеничного і гіперстеничного, тип дезадаптації - соматичний і соціальний (в силу поведінкових реакцій); домінуючі риси характеру - витривалість, сміливість, товарицькість, нестійкість настрою, імпульсивність, індивідуальність; високий рівень домагання, емоційної нестійкості, неадекватності, мотивації досягнення успіху; хронічні труднощі соціальної адаптації; незлагідність, конфліктність, агресивність; в стресі - екстрапунтивні реакції; високий загальний рівень активності і життєлюбства, полегшене відношення до проблем, розкутість психіки, завищеність самооцінки.

II група операторів - профілі по ММРІ операторів нормальні (гармонічні), розташовані в межах 45-67 Т. Це особистості добре адаптовані психічно і соціально; основні риси цього типу особистості - витримка, терпіння, дисциплінованість, адекватність діяльності контролюючих систем, зрілість і стабільність емоцій; оптимальність поведінкових реакцій, рівня домагання і його реалізації, схильність до самоаналізу, тривожність і соромливість, здоровий глузд характеризують цю соціально податливу групу; значущість соціального статусу, зовнішня безконфліктність, працелюбність, здібність до планування і

систематизації знань, раціоналізації досвіду; при цьому дещо більш чутливі і ранимі.

III група - піддослідні змішаного типу реагування з домінуванням гіпостенічного. Характерні виражена дисгармонійність особистих рис: з однієї сторони, - це самоактуалізовані, індивідуалістичні, егоцентричні, ригідні, з високим рівнем домагання і спонуки щодо досягання мети; орієнтовані на внутрішні критерії, а з іншої - скептичні, апатичні, невпевнені в собі, напружені і насторожені. Все це створює складний внутрішній конфлікт, хронічні труднощі соціальної адаптації з вираженою агресивністю і екстрапунітивними реакціями, змінами настрою; характерні нестійкість емоцій, самооцінки і мотивації досягнення; незібраність, нездатність тривалої фіксації уваги, хаотичність висновків. Тип дезадаптації більше невротичний. Деяке підвищення тенденції до іпохондричності і нарцисичності суттєво зм'якшує проявлення асоціальних тенденцій, не змінюючи низької продуктивності діяльності цієї групи.

Отже I-III групи особистості розташувались в порядку послідовного зниження сили нервової системи відносно збудження, рухливості нервових процесів, симпатикотонії, активності, безконтрольності, екстраверсії. Відповідно групам - три типи фонові електроенцефалограми (зорова область кори в.п.): полічастотний (присутні всі частотні діапазони, рівнозначні за потужністю, "напівжорсткий" (домінує регулярний альфа-ритм, індекс 50-60 %) і "жорсткий" (домінує регулярний альфа-ритм, індекс 80-90 %) і три типи реагування: перший - поступове нарощення потужності всіх частотних діапазонів, стрес, адаптація; другий - монотонна картина перерозподілу активності, в основному повільнохвильової, підсилення її регулярності; третій - значна напруженість альфа-ритму, зміна його амплітуди, частоти, ритмічності, гостровершинність.

Структурно-функціональна орієнтація систем головного мозку (за Симоновим В.П.): I група - домінує система гіпоталамус-гіпокамп; II - кора-гіпоталамус, III - миндалина-лобна кора.

Схожа структура реагування характерна для всіх досліджуваних впливів, відрізняла їх висока реактивність і домінування швидких ритмів під час операторської діяльності і дії кофеїну та низькочастотних - під час дії алкоголю і фоторитмостимуляції.

До загальних закономірностей можна віднести однотипність алгоритму реагування, яка знаходить відображення в початковій активізації центрально-вегетативних систем організму, подальшому їх напруженні різного ступеня, перенапруги та відновлення, яке супроводжується посиленням регулярності ритмів, моноритмії, що виявляється в підвищенні амплітуди моди, організації, ступеня міжсистемних взаємодій, зниженні дисперсії вивчаємих показників, наступною появою повільно-хвильових компонентів. До особливостей процесу можна віднести різний ступінь змін параметрів. Так при дії кофеїну спостерігається більша регулярність альфа-ритму, при алкоголі - тета-; надмірно слабка мобілізація бета-ритму при фоторитмостимуляції та кофеїні; більш чітка структура реагування при інтелектуальній діяльності, значний ступінь вираженості бета-ритму в ЕЕГ операторів I групи з наступним зниженням в II та III.

Подібну структуру змінення зазнають також вегетативні системи. Часткове знаходить відображення в більшій мірі напруги та реактивності вегетативних систем, підвищенні частоти серцевих скорочень та дихання. Високий ступінь дисгармонічності індивідуально-типологічних та особистістних властивостей, незалежно від спрямування дисгармонії, обумовлюють слабо ефективну, дезорганізовану адаптацію з високим рівнем невірноваженості, різноспрямованості змін, провскуванням різних прообразів судорожної активності, яка відображає значне порушення саморегуляції організму.

У зв'язку з найбільшою актуальністю сфери операторської діяльності, в гл. 4.7 даний полікомпонентний аналіз функціонального стану нейровегетативних систем при різних інформаційних навантаженнях (рис. 2). З урахуванням типологічних властивостей (I-III групи) розглядалась поточна адаптація оператора, особливості помилок, часу розв'язання, режимів граничної пропускної спроможності (ГПС); резервні можливості. Особливу увагу було приділено вивченню динаміки ритмологічної структури вікорухової реакції (ВРР) в процесі адаптації як надійному індикатору стилю операторської діяльності та практичному використанню цих знань.

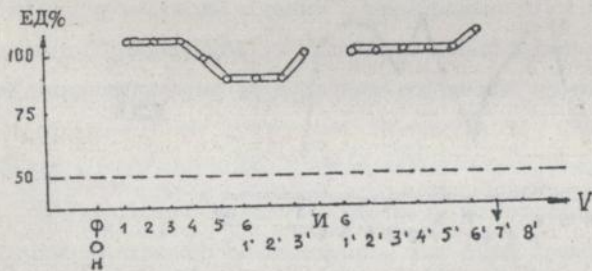
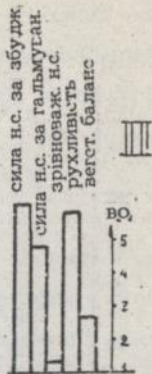
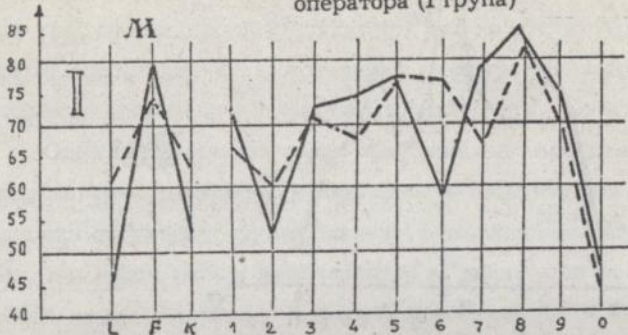
Одноманітність динаміки широкого спектру вегетативних показників підтверджує наявність єдиного алгоритму регуляційних адаптивних перебудов, кількісні параметри яких відображають індивідуальні особливості досліджуваної системи.

Зроблено аналіз динаміки коефіцієнтів попарної кореляції різних вегетативних систем для трьох типологічних груп, зокрема співвідношення частоти дихання, серцевих скорочень та мигання зі швидкістю подання завдання; залежності моди часу між відповідями та часом розв'язання; залежності моди інтервалів між послідовними миганнями; максимального, мінімального значень і моди кількості мигань між послідовними відповідями, що знаходить відображення в структурі заселеності рівнів можливих значень при динаміці "фонових" мигань; специфічного патерна на ЕЕГ та ВРР відповідно до моменту прийняття рішення.

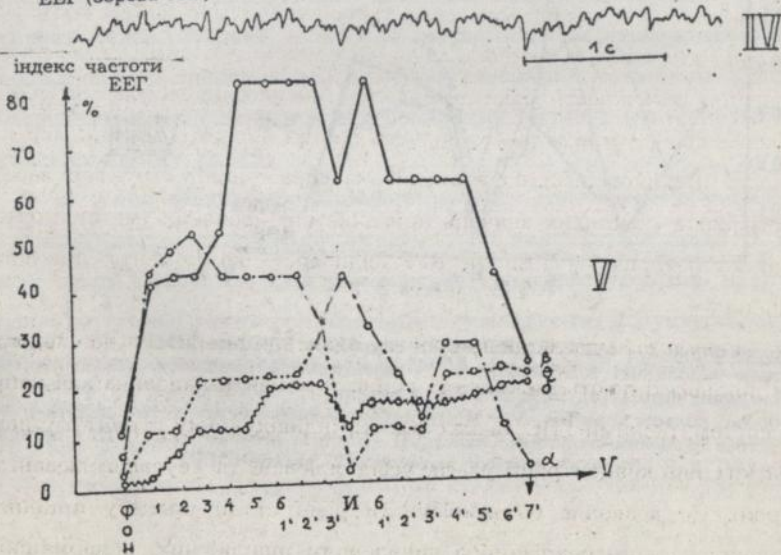
Результати досліджень процесу адаптації оператора до специфічної діяльності дають можливість виявити моменти надзвичайної напруги систем, режими ГПС та їх сталості, індивідуальну структуру помилок, ступінь концентрації уваги, усвідомлювані та неусвідомлювані помилки. Це дозволяє об'єктивізувати різні стадії процесу прийняття рішення та його реалізації з виявленням швидкісних, інформаційних

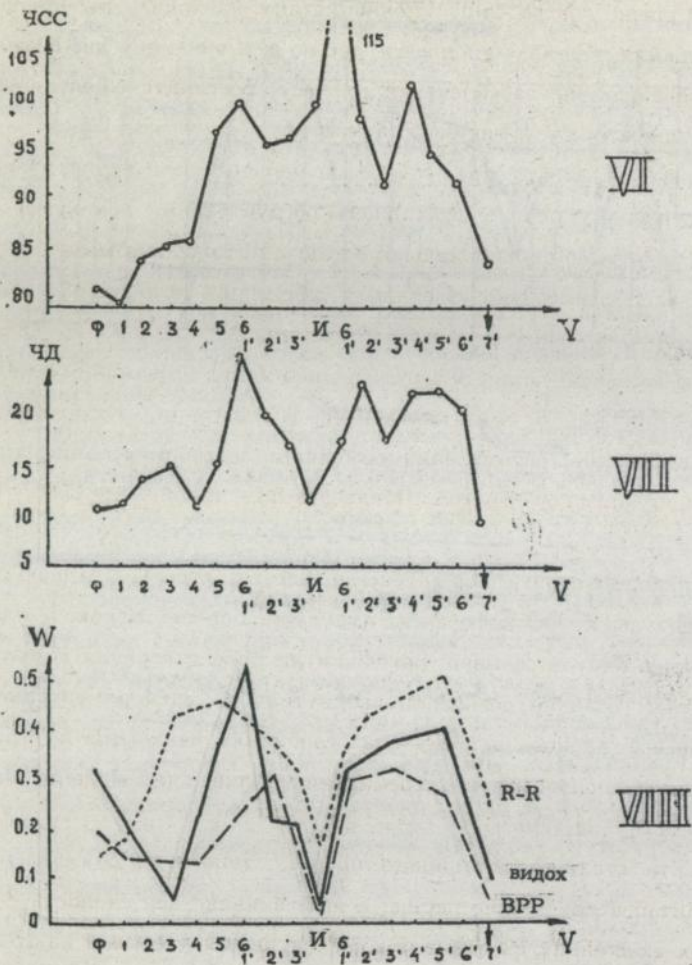
Типологічний адаптаційний портрет оператора (I група)

T - бали



ЕЕГ (зорова обл.)





**Позначення:** I - особисті властивості оператора (профіль MMPI), II - індивідуально-типологічні властивості, III - ефективність діяльності оператора (ЕД), V - швидкість (1-6) пред'явлень завдання, I - інструкція; IV - фонові ЕЕГ зорової області кори в.п., V - індекс частот (альфа-, бета-, тета-, дельта-), VI - частота серцевих скорочень (ЧСС), VII - частота дихання (ЧД), VIII - організація (W) R-R інтервалів, видиху, викорюваючої реакції (BPP).

рис. 2

або енергетичних вад кожної з систем-учасниць, забезпечує новий технологічний рівень для корекції поточного стану, навчання, диференційного тренування, прогнозу діяльності; дає по суті вичерпну інформацію про психофізіологічне забезпечення процесу, розглядає ефективність діяльності оператора у зв'язку з її фізіологічною вартістю.

Однією з важливих задач при вирішенні проблеми адаптації людини на сучасному рівні є необхідність обґрунтування передумов до пізнання структурно-функціональної організації головного мозку, особливостей участі різних його утворень в "динамічній та системній локалізації вищих психічних функцій" (Небиліцин В.Д., Лурія О.Р., Симонов П.В.); у взаємодії останніх з церебральними та соматичними механізмами (Смирнов К.М.); в адекватній оцінці інформації, в формуванні суб'єктивних станів, обумовлених особливим способом організованим нейрофізіологічним субстратом (Медведев В.І., Іваницький О.М., Кірой В.Н.).

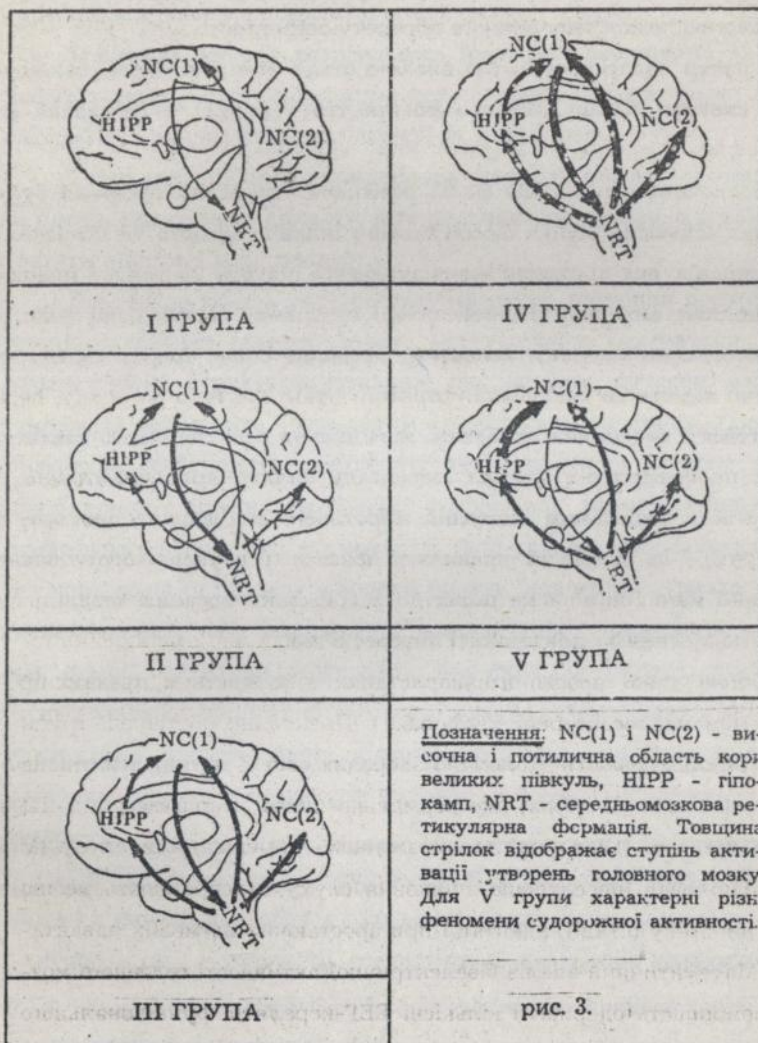
Ця проблема вважається далеко не ясною та досить складною для експериментального осмислювання, але дуже перспективною в плані повного пізнання інтегративної поведінки людини, створення її теоретичних основ. Згадане дозволило звернутися до експериментальних досліджень на тваринах для вивчення глибинних механізмів внутрішньомозкових відношень при екстремальних впливах (на моделях наркотичного стану, гл. 4.8).

З п'яти стадій адаптаційного процесу, генетично обумовлених, великий інтерес представляє перша, в якій виявляється схожість в дії всіх трьох екзогенних факторів: значна активація утворень навіть до появи вибухової активності; послідовне ускладнення структури взаємозв'язку утворень та підвищення їх рівня до III стадії. Остання (синхронізації та моноритмії) є важливим стратегічним моментом в діяльності системи з найбільш складною та високою мірою взаємозв'язку кори з субкортикальними утвореннями. Цією стадією закінчується так званий

мобілізаційний режим та перехід системи на новий функціональний рівень. Такий режим є відображенням неспецифічної активації, причому для електроанестезії - це кінцева стадія. В IV та V стадіях фармакологічного наркозу проявляється те специфічне, що характерно для дії етамінал-натрію: значна декортикація з відносно збереженими ретикуло-гіпокампульними утвореннями; при оксibuтираті натрію (великі дози), навпаки, мають місце виражена гіперсинхронізація мозкових утворень з фокусом максимальних взаємодій в середньомозковій ретикулярній формації; різні ЕЕГ-феномени судорожної активності, які свідчать про значне порушення саморегуляції головного мозку. Обмірковуються питання використання знань про загальні та часткові стратегії адаптації при керуванні процесом обезболювання.

Практичний аспект роботи відображений в главі 5, що включає вивчення нейрофізіологічних механізмів дії шуму на ц.н.с. робітників шумових професій (за результатами математичного аналізу, гл. 5.1); створення автоматизованої системи багатостороннього дослідження особливості (АСБДО, гл. 5.2) та оцінки з її допомогою соціопсихологічного здоров'я робітників шумових професій (гл. 5.3). Використання моделі дії шуму на ц.н.с. людини представляє інтерес з точки зору вирішення головної задачі даної роботи і використання цих знань в практичній профілактиці нейросенсорної туговухості. Практично обстежені групи (131 чол.), що включають отологічно здорових осіб (I група), робітників шумових професій (II група), що нормально чують, з початковими (III група), помірними (IV група) та вираженими порушеннями слуху (V група), сформовані по ступеню зниження слуху, відображають не що інше, як динаміку (стадії) адаптації при зростаючих шумових навантаженнях. Математичний аналіз біоелектричної активності головного мозку дав можливість одержати кількісні ЕЕГ-кореляти функціонального стану робітників I-V груп, запропонувати можливий механізм туговухості (рис. 3), в основі якого - різна ступінь активації кортико-суб-

Структурно-функціональна організація головного мозку  
робітників шумових професій з різним ступенем порушення  
слуху (I-V групи)  
(Припускаема схема)



кортикальних утворень, виявити фактори ризику та науково обґрунтувати гігієнічні норми по їх зниженню.

Продовження робіт по збереженню здоров'я робітників шумових професій знайшло відображення в створенні АСБДО та формуванні за її допомогою психофізіологічного портрету особистості.

Спектр властивостей, що визначаються, методик, сфер застосування системи більш докладно розглянуто в гл. 3.1) та показано на рис. 4.

За допомогою АСБДО на 80 робітниках шумових професій була зроблена кількісна оцінка біосоціального індивідуального та колективного здоров'я, яка дає змогу індивідуального підходу до кожної працюючої людини, виходячи з її генетичної програми. Постійна інформація про біосоціальне здоров'я колективу дозволяє більш диференційно та коректно підійти до визначення стратегії і тактики його розвитку, першочерговості вирішення проблеми: поліпшення психологічного клімату, посилення оздоровчих заходів, перегляду оплати праці робітників у зв'язку з їх соціальним статусом, морального виховання колективу і т.ін. Труд - це головний правлячий фактор і науково-обґрунтоване зниження його "ціни" - це шлях до збереження здоров'я людини як основного критерію ефективності підприємства.

Обговорення одержаних результатів по конкретних впливах проведено по розділах 4.6.4, 4.7.4, 5.1, 5.3.

В главі 6 розглянуті загальні закономірності та особливості індивідуального адаптаційного реагування в аспекті порівняння з такими при формуванні різних системних реакцій організму, перспективність різноаспектного використання цих знань при розв'язанні проблеми адаптації людини та збереженні її біосоціального здоров'я.

Звернення до розглядуваної проблеми визвано протиріччям між численністю міждисциплінарних знань про адаптацію людини та їх незатребуваністю практикою, хоча актуальність їх надзвичайно гостра

і несумлінна при вирішенні питань керування в суспільстві, колективі, сім'ї, при профвідборі та профорієнтації, медичинській, екологічній корекції, а в цілому - в прогнозі особистості.

Тормозом цього є розрізненість наук про людину, їх виражена диференціація, мала озброєність ідеями, давно висловленими в чудових роботах по структурі особистості та її розвитку.

Тобто актуальними залишаються питання методолого-методичного плану, понятійного апарату, інтегральних показників, в цілому архітектури адаптаційного процесу.

Проведена робота висуває нову програму вивчення психофізіологічних механізмів індивідуального адаптаційного реагування на базі перспективної структури пізнання, що включає сучасну концепцію "типологія особистості - континуум функціональних станів" (динамічна структура особистості), комплексну автоматизовану систему міждисциплінарного рішення проблеми, уніфіковану методіку проведення психофізіологічного експерименту та його техніко-математичне забезпечення; розгляд процесу в аспекті понять "адаптація", "дезадаптація", "декомпенсація" або "адаптація", "дезадаптація"; урахування початкових станів структури особистості; вивчення динамічної структурно-функціональної організації головного мозку, нейровегетативних показників стану, мобілізаційного режиму, а в цілому накопичення статодинамічних корелятивів структури особистості (типологічний адаптаційний портрет).

Сучасна концепція "типологія особистості - континуум функціональних станів" передбачає об'єднання науки дуже давньої та все ще "ембріональної" - типології особистості, і знань про функціональний стан, які до сих пір уявляються далеко не повними при використанні їх на практиці.

На сьогоднішня уява про структуру особистості - це "розмита множина" поглядів, моделей, підходів, орієнтацій, ескізів. Поширеним є

не цілісний, а аналітичний підхід, вивчення окремих сторін психічних процесів, властивостей особистості. При цьому число концептуальних описів, моделей структури особистості набагато перевершує спроби її експериментального вивчення, тому кількість "теорій" особистості обернено пропорційна числу систематичних досліджень (Мейлі Р., 1975). Проте при всій індивідуальній різноманітності рис особистості та її проявів всни не являються випадковим скопищем, а детерміновані більш стабільною структурою, яка складає їх базу (Мейлі Р., 1975; Zander H., 1970). Знання про динамічну структуру особистості - це знання про властивості людини, і станах, якими вони забезпечуються (Аркін Є.О., 1927).

В нашому розумінні запропонований в роботі методологічний підхід "типологія особистості - континуум функціональних станів" є не що інше, як сучасна "компетентна у часі" основа для розуміння суті структури особистості, сукупності її елементів, зв'язку між ними, які створюють її єдність та цілісність (Амосов М.М., 1965).

Одержання кількісних оцінок структури особистості, її елементів, зв'язків, станів залишається актуальною задачею, рішення якої приведе до можливості її моделювання. До революціонізуючих факторів минулих десятиліть - системному підходу, теорії функціональних систем, ідеям і методам кібернетики сьогодні додаються знання про динамічну структуру особистості, які відіграють свою роль при уніфікації досліджень, врахуванні всіх необхідних компонентів структури адапційного процесу на первісно грамотній основі, об'єктивних джерел, реальних обґрунтуваннях індивідуальних відмінностей, без яких немислимі ні стратегічні фундаментальні розробки, ні їх практичне використання.

Якщо вважати, що структура особистості визначається "кількістю" індивідуальних властивостей, то не виключено, що її розуміння

може йти по шляху створення періодичної системи Менделєєва, рядів Геккеля та Вавілова.

Розглядання адаптаційного процесу на базі знань про типологію особистості, динаміки структурно-функціональної організації головного мозку і нейровегетативних корелятив часового континууму станів дало можливість виділити його загальні закономірності та особливості, що, в свою чергу, відкриває можливість глибокого розуміння психофізіологічних механізмів дії екзогенних факторів і коректного управління функціональним станом організму.

Розглянута сучасна технологія вивчення індивідуального адаптаційного реагування являється тим своєрідним стержнем, який дозволяє на основі власних результатів систематизувати обширні знання про цей процес.

На основі проведених досліджень було виділено три індивідуально-типологічні та особистісні групи піддослідних і відповідні їм три типи нейровегетативного реагування.

Виявлення загальних закономірностей індивідуального адаптаційного реагування розкриває одностайну структуру адаптаційного процесу з динамічними структурно-функціональними маркерами його станів. Особливу увагу приділено розгляду психофізіологічних механізмів різних стадій, ролі ритмічних компонентів, посилення яких за численними показниками математичного аналізу (дисперсія, організація, міра міжсистемного та міжструктурного взаємозв'язку і т.ін.) відображує посилення синтетичних процесів і мобілізацію матеріальних ресурсів організму для ефективного відновлення порушеного гомеостазу; виділенню оптимальних режимів напруги центрально-вегетативних систем. Останнє співзвучно з уявленнями (Lindsley D.B., 1960) про те, що життєдіяльність організму (згідно активаційної теорії) може зберігатися тільки на певному рівні активації; при занадто низькому рівні саморганізація організму порушується через неможливість сприймання зовніш-

ної інформації (що в наших експериментах відображено в механізмах I-V стадій наркозу, III групи операторів при рахуванні в дефіциті часу, V групи робітників шумових професій з вираженими порушеннями слуху і т.ін.); завадто високий рівень активації призводить до порушень через зниження впливу гальмівних механізмів, які беруть участь в оцінюванні сигналів (I група операторів з вираженою дисгармонійністю нервових процесів, II-III групи робітників шумових професій з початковими та помірними порушеннями слуху; механізм дії електричного струму на ц.н.с.). Посилення регулярності, напруги ритмів різних утворень головного мозку і систем організму, ступеня їх взаємозв'язку найбільш виражено в останню стадію (критичну та перехідну) так званого мобілізаційного режиму з найскладнішою структурою функціональних взаємодій та високим ступенем вираженості потужності всіх частотних діапазонів, що свідчить про значний рівень напруги (III стадія дії етамінал-натрію та оксидутирату натрію, електроанестезія; IV група робітників шумових професій; оператори I групи, 6-а швидкість). Тобто, мобілізаційний режим - це фрагмент континууму функціональних станів, який можна вважати стадією конструктивного стресу (Смирнов К.М. в співавт., 1989), режимом граничної пропускнуої спроможності оператора, що ще сприяє саморегуляції організму (екзальтація альфа-, бета-, тета-ритмів). Ця стадія була особливо виражена в операторів I групи з високою ефективністю операторської діяльності, слабкіше - у II, майже не виражена - у III. Рання поява тета- та дельта-ритмів в ЕЕГ операторів II групи свідчить про виснаження середньомозкової ретикулярної формації, зниження загальної функціональної рухливості коркових клітин (Хомская Є.Д., 1972), посилення вартового гальмування (Бодунов М.В., 1984), високу фізіологічну вартість адаптації. Подальша дія екзогенного фактору може призвести до деструктивного стресу - стану надмірної напруги та перенапруги з великими енергетичними витратами, вираженою дисгармонією систем, функціональної "декорти-

кації" мозку, зниженням кортикофугальних впливів кори на субкортикальні структури (I група операторів з вираженою дисгармонійністю властивостей особистості, IV група робітників шумових професій, III стадія дії оксибутирату натрію). Критичність стадії деструктивного стресу особливо посилюється на фоні надмірно високоамплітудної низькочастотної моноритмії (1.5-3 коливань/с), яка являється електрографічним виразом судорожної готовності, своєрідного режиму "холостого ходу", який переходить при подальшій дії екзогенного фактора в генералізовану судорожну активність, що свідчить про значне порушення саморегуляції організму. Останній феномен розглядається як результат зриву адаптивних механізмів (Дикая Л.Г., 1984), вираженої функціональної дисгармонії систем, зміни негативного зворотнього зв'язку на позитивний (Шишкін В.М., 1973) (III стадія дії оксибутирату натрію, електроанестезія, остання стадія гіпербаричний наркоз). Велику увагу в роботі приділено розгляданню локальної та генералізованої судорожної активності як системної реакції організму, що відображає ступінь порушення регуляторних механізмів і є зручною моделлю для його вивчення.

Таким чином, мобілізаційний режим організму це відображення неспецифічної активації головного мозку з ведучим значенням середньомозкової ретикулярної формації, енергетичного субстрату, за допомогою якого відбувається максималізація зусиль для створення фону, на якому буде реалізуватися основний кінцевий результат системи (II функціональний рівень): у випадку умовного рефлексу - його укріплення, тренування - закріплення навички, харчової поведінки - насичення, при операторській діяльності - вирішення задачі, наркозу - перехід на більш низький функціональний рівень.

Особливості адаптаційного реагування знайшли відображення як в початковій структурі особистості, так і в ступені зміни показників

центральных та вегетативних систем організму, які й визначають в кінцевому підсумку адаптивні властивості та структуру діяльності.

Так, при рахуванні про себе у дефіциті часу відзначалась різна за потужністю вираженість бета-ритму (І група - 100%, II-III - 20-30%). Останнє, а також виражена моноритмія в діапазоні альфа-активності II-III груп, поява різних прообразів судорожної активності свідчили про велику фізіологічну вартість адаптації, напругу регуляторних механізмів.

Якщо порівнювати особливості стилю адаптації I і II-III груп операторів з "анархічною" ЕЕГ перших та високнапруженою "упорядкованою" ЕЕГ других, то можна відмітити напругу всіх частотних діапазонів та їх максимальну вираженість у режимі граничної пропускнуої спроможності (стрес) у перших з наступною адаптацією (зниження потужності частот ЕЕГ в II серії з високою ефективністю діяльності операторів); для II-III груп характерна більша напруга повільнохвильових компонентів. Це переключається з даними Суворової В.В. (1975) про те, що в екстремальних умовах відбувається зрив балансу процесів нервової діяльності до двох крайніх полюсів континууму "збудження-гальмування", що визначає різну поведінкову обумовленість стану стресу: збудження (I група) та гальмування (II-III групи).

В більшості "активних" операторів I групи спостерігалась екстраверсія як константна властивість особистості, нерозривно зв'язана з таким поняттям як "оптимум збудження" для нормальної життєдіяльності (Невв Д., 1965; Фресс П., 1975), а також відображаюча потребу людини в нових відчуттях або відхід від них. Тому для операторів I групи з низькоактивним початковим фоном ЕЕГ переробка інформації буде суб'єктивно сприйматися як "приємна", тому що наближує до оптимуму, "збирає" його.

Зберігаючи загальну структуру реагування, одні й ті ж оператори відрізнялися специфічними особливостями вегетативного реагування.

Так, для I групи характерні значна реактивність вегетативної нервової системи з відносно стійкими центральними механізмами.

Питання про індивідуальну структуру міжсистемних взаємовідносин, вибіркоче підвищення активності одних та послаблення інших не ставилось в нашій роботі, хоча вважається (Сороко С.І., 1984; 1989), вельми перспективним в плані визначення дезадаптивних порушень в залежності від початкової структури особистості. Проведена робота - це прямий шлях до реалізації цього напрямку.

Таким чином, вивчення механізмів адаптації людини на основі системного соціопсихологічного підходу відкриває можливість для розуміння структурно-функціональної цілісності ієрархічних систем регуляції організму, яка заглиблюється своїм корінням до його генетичних властивостей. По суті в роботі обгрунтована, розроблена, апробована в експерименті, практично використана і перспективно окреслена сучасна наукова технологія вивчення адаптації людини, що включає в себе методологічну, методичну та техніко-математичну компоненти.

На рис. 4 зображено "віяло" перспективних напрямків вивчення людини, його адаптивних властивостей в аспекті "типологія особистості - континуум функціональних станів". Це, в свою чергу, відкриває конкретний шлях для реалізації науково-практичних аспектів цієї проблеми. Зокрема, наповнюються новим індивідуальним змістом функціональна система Анохіна, рішення проблеми адекватності відображення інформації, структурно-функціональної організації головного мозку, норми, довголіття, прогнозу особистості і т.ін. Виходячи з генетичної програми індивідуального адаптаційного реагування буде реалізовуватися і практичний аспект роботи по збереженню здоров'я здорової людини, організації її праці та відпочинку, оптимізації інших сфер життєдіяльності. З позиції концепції "типологія - континуум функціональних станів" кожна типологічна структура має пройти свій "адаптаційний коридор" для отримання кількісних характеристик індивіду-



альних варіацій показників, що диференціюють збуджуючі впливи, з наступним створенням статодинамічних моделей, котрі стануть платформою науково обгрунтованого прогнозу особистості за її початковою структурою. "Різниця між людьми - це питання ступені". Ці слова, сказані видатним вченим Тепловим Б.М. в 1963 році, як ніколи актуальні в наш час.

Індивідуально-типологічний підхід, міждисциплінарне вирішення проблеми адаптації людини орієнтують на принципово нову науково обгрунтовану реалізацію цілей і можуть служити адекватною основою для створення науково-практичного центру біосоціальної культури людини.

### ВИСНОВКИ

1. Використання сучасної технології вивчення індивідуального адаптаційного реагування відкриває можливість для виділення загальних та часткових стратегій процесу. Перші знаходять відображення в єдиному алгоритмі реагування, початковій активації центральних та вегетативних систем організму, подальшим їх напруженням, стресі (стан найвищої напруги), перенапрузі, відновленні або висназі; другі - визначаються індивідуально-типологічними особливостями, різним ступенем вираженості потужних та часових показників.

2. Це знаходить відображення в характері структурно-функціональної організації головного мозку в різні стадії адаптаційного процесу (наркотичний стан), двох його рівнях: перший характеризується поступовим ускладненням структури міжцентральної взаємодії, посиленням ступеня взаємозв'язку між утворюваннями (особливо кортикоретикулярними), а також між різними вегетативними системами з формуванням дистантної синхронізації, моноритмії, що відображують, з одного боку, мобілізаційний режим - найвищий рівень неспецифічної активації, а з іншого - критичний та перехідний стан; на фоні другого

рівня (IV-V стадії наркозу, V група робітників шумових професій) проявляються специфічні особливості факторів, які вивчаються з значною або частковою декортикацією, порушенням саморегуляції, що супроводжується різними ЕЕГ-феноменами судорожної активності.

3. Відсутність універсального адаптаційного порогу підтверджується різним характером адаптації виділених нами типологічних груп (I-III). Так ефективність адаптації на "зовнішні" впливи (фото-стимуляція, алкоголь) нижча у операторів I групи, а II-III груп - на "внутрішні", пов'язані з інтелектуальним навантаженням; висока реактивність вегетативної нервової системи операторів I групи при операторській діяльності компенсується відносно стійкими центральними механізмами; операторів II-III груп, навпаки, відрізняє низьколабільне вегетативне реагування.

4. Багатоаспектність об'єкта дослідження та відповідна комплексна реалізація задачі виділяють обширний спектр особливостей індивідуального адаптаційного реагування:

а) виділено три типи фонових ЕЕГ: полічастотний (присутні всі ритми альфа-, бета-, тета-, дельта-діапазонів, рівноцінні по потужності) - більш типовий для I групи операторів; "напівжорсткий" (домінує альфа-ритм, індекс - 50-60%) - більш типовий для II групи; "жорсткий" (домінує регулярний альфа-ритм, індекс - 80-90%) - більш типовий для III групи;

б) виходячи з цього - виділено три типи реагування: перший - поступове наростання потужності всіх частотних діапазонів, стрес, адаптація; другий - монотонна картина перерозподілу активності, в основному повільнохвильової, посилення її регулярності; третій - значне напруження альфа-ритму;

в) короткочасність прояву бета-ритму або його відсутність, більш виражена регулярність та потужність повільнохвильових компонентів II-III груп операторів відображає невисокий ступінь мобілізаційних

можливостей, значну напругу регуляторних механізмів та високу фізіологічну вартість адаптації;

г) однакова ефективність діяльності оператора може визначатися різним індивідуальним стилем, відповідним до нього психофізіологічним забезпеченням і компенсаторними можливостями; так, "відносно придатними" до операторської діяльності можна вважати осіб групи з деякою дисгармонійністю індивідуально-типологічних та особистісних властивостей, зокрема зі зниженим контролем за поведінкою, емоційною нестійкістю, котрі компенсуються високими витривалістю та рушійністю нервової системи, активністю, мотивацією досягнення успіху, оптимізмом, які сприяють швидкому переключенню уваги, перешкодо-стійкості; оператори II групи із збалансованими властивостями нервової системи, високим контролем за поведінкою та діяльністю, почуттям боргу та відповідальності, залучуючи вольові якості, забезпечують таку ж ефективність діяльності з більшими фізіологічними витратами та напругою центральних регуляторних механізмів; характерно переважання в структурі помилок власне помилок, поправок, пропусків для I, II, III груп операторів відповідно;

д) абсолютним протипоказником до операторської діяльності може бути дисгармонійність структури особистості високого ступеня: це виражена неврівноваженість нервової системи як відносно збудження, так і гальмування; вегетативний розбаланс, гіперактивність або пасивність, емоційна нестійкість, конфліктність, безконтрольність, які дезорганізують діяльність, роблять її неефективною;

є) високонапружена фоновіа ЕЕГ з вираженою екзальтацією всіх частотних діапазонів ЕЕГ або дуже регулярним альфа-ритмом, низька лабільність нервової системи також являються абсолютним протипоказником до операторської діяльності.

5. Показано, що індивідуально-типологічні і особистісні властивості операторів (I-II груп) знаходять відображення в "образі" динаміч-

ної ритмологічної структури ВРР, ЕЕГ, проходження відповідей і являються інформативними для об'єктивізації рівня початкового напруження, моментів прийняття рішення, оцінки знаходження в режимі ГПС, збоїв діяльності, розпізнання усвідомлюючих і неусвідомлюючих помилок.

6. Вивчення біоелектричної активності головного мозку отологічно здорових осіб (I група) та осіб з різним ступенем пошкодження слуху (II-IV групи), які є своєрідним відображенням динаміки адаптації до шуму, дозволяє зробити припущення щодо механізму його дії:

а) суть цього механізму в активному характері перебудов корково-підкоркових взаємовідносин, збалансованих в нормі, значній активації середньомозкової ретикулярної формації (NRT) і пригніченні кори великих півкуль з послабленням її гальмуючих впливів на підкоркові утворення (III-IV групи); з наступним деяким зниженням активності NRT та посиленням активності лімбічних утворень (V група) з достатньо високим ступенем порушення саморегуляції головного мозку, про що свідчать різні ЕЕГ-феномени судорожної активності;

б) частотний аналіз ЕЕГ дає змогу виявити наростання потужності всіх частотних діапазонів, особливо в IV групі, що свідчить про значний рівень стресу, напруги головного мозку з великою ймовірністю зриву адаптивних механізмів та переходу функціональних порушень в органічні;

в) ймовірний механізм нейросенсорної туговухості робітників III-IV груп може бути пов'язаний з активним блоком слухової інформації на рівні середньомозкової ретикулярної формації в зв'язку з її вираженою екзальтацією; туговухість робітників V групи можна пояснити порушенням переробки інформації в зв'язку з "органічною декортикацією" та послабленням активності NRT.

7. Застосування комплексної методики дозволяє виділяти соціо-психофізіологічні кореляти стану здоров'я робітників шумових профе-

сій, проводити наукове обґрунтування режимів праці та відпочинку, критеріїв профвідбору, виявляти передпатології, реалізовувати соціально-гігієнічну програму по збереженню біосоціального здоров'я колективу.

8. Представлена сучасна технологія вивчення структури індивідуального адаптаційного реагування служить основою формування генотипового древа людини, розуміння ефективності його адаптації, створення фундаменту теорії людини та диференціації керуючих впливів.

Основні положення дисертації опубліковані в таких працях:

1. Иванов-Муромский К.А., Кузьмина К.И. Элементы структурно-функционального анализа перехода от бодрствования ко сну и наркозу // Тез. докл. I Всесоюз. конф. "Физиологическая кибернетика". — М., 1981. — С. 217—218.

2. Иванов-Муромский К.А., Кузьмина К.И. К проблеме исследования системной организации головного мозга при экзогенных воздействиях // Тез. докл. VI Укр. респ. конф. по бионике. — Ужгород, 1981. — С. 10—11.

3. Лукьянова О.Н., Кузьмина К.И., Семик Т.М. Необходимость учета индивидуальных особенностей человека-оператора при контроле и управлении его состоянием // Тез. і доп. XI з'їзду Укр. фізіол. товариства. — Київ: Наук. думка, 1982. — С. 137.

4. Биотехническая автоматизированная система для контроля и управления состоянием человека-оператора / О.Н. Лукьянова, Э.П. Тулюпа, М.Г. Щермаревич, К.И. Кузьмина, Т.М. Семик // Проблемы бионики. — 1983. — Вып. 31. — С. 25—29.

5. Разработка комплекса средств для дозированного изменения состояния человека безлекарственным путем / О.Н. Лукьянова, Т.М. Семик, К.И. Кузьмина, Л.И. Шумилина // Тез. докл. Всесоюз.

конф. "Проблемы нейрокибернетики". — Ростов-на-Дону: РГУ, 1983. — С. 159.

6. Коробейников В.М., Лукьянова О.Н., Кузьмина К.И. Автоматизированная система для многостороннего исследования личности (АСМИЛ) // Биологическая и медицинская кибернетика. — Киев: Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова АН УССР, 1983. — С. 88—94.

7. Коробейников В.Н., Кузьмина К.И., Лукьянова О.Н. Техническая реализация многостороннего исследования личности в автоматизированной биотехнической системе для контроля и управления состоянием человека-оператора // Проблемы нейрокибернетики. — Ростов-на-Дону: РГУ, 1983. — С. 155.

8. Возможность использования микропроцессорной техники для создания автоматизированной системы диагностики свойств и состояния человека-оператора / В.М. Коробейников, О.Н. Лукьянова, К.И. Кузьмина, Т.М. Семик // Тез. докл. Всесоюз. конф. "Метрология - службам здоровья". — М., 1983. — С. 88.

9. Кузьмина К.И., Ладнушкин В.М. К механизму электроанестезии. — Киев, 1985. — 30 с. — Деп. в ВИНТИ 8.04.86, № 2510-В-86.

10. Кузьмина К.И., Биленчук П.Д., Цапенко В.Ф. Изучение индивидуальных особенностей человека с помощью многомерной психодиагностической методики ММРІ — АСМИЛ // Научно-технический прогресс в медицине и биологии. — Киев: Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова АН УССР, 1985. — Часть 2. — С. 343—350.

11. Кузьмина К.И. Изучение общих закономерностей и особенностей адаптации на моделях наркотического состояния. — Киев, 1987. — 27 с. — Деп. в ВИНТИ 12.05.87, № 1231-В-87.

12. Кузьмина К.И., Шидловская Т.В., Козак Н.С. Психофизиологический подход к изучению индивидуальной адаптации операторов шумовых профессий // Материалы IX съезда оториноларингологов СССР. — Кишинев, 1988. — С. 130—131.

13. Кузьмина К.И., Семик Т.М. Особенности устойчивости биоэлектрической активности головного мозга при фоторитмостимуляции. — Киев, 1987. — 18 с. — Деп. в ВИНТИ 21.04.88, № 3070-В-88.

14. Автоматизированная система диагностики функционального состояния и оценки индивидуальных социопсихологических свойств обучаемых / Н.С. Козак, К.И. Кузьмина, О.П. Платонова, П.Д. Сенко // Материалы IV Всесоюз. семинара "Разработка и применение программных средств ПЭВМ в учебном процессе" (Симферополь, 20-24 сент. 1988 г.) — М., 1988. — С. 50—52.

15. Семик Т.М., Кузьмина К.И. Динамика ритмической структуры векодвигательной реакции (ВДР) при изменении состояния человека-оператора от операционального покоя до стресса. — Киев, 1988. — 44 с. — Деп. в ВИНТИ 31.03.88, № 6769-В-88.

16. Психофизиологический подход при изучении индивидуальной адаптации и управлении здоровьем рабочих шумовых профессий / Т.В. Шидловская, К.И. Кузьмина, Н.С. Козак, Т.М. Семик // Тез. докл. Всесоюз. конф. "Актуальные вопросы профилактики, воздействия шума, вибрации, ультразвука в условиях современного производства". — М., 1988. — С. 86—87.

17. Психофизиологические корреляты состояния здоровья рабочих шумовых профессий / Т.В. Шидловская, К.И. Кузьмина, Н.С. Козак, Т.М. Семик — Киев, 1987. — 22 с. — Деп. в ВИНТИ 21.04.88, № 3071-В-88.

18. Семик Т.М., Кузьмина К.И. Отражение успешности принятия решения в структуре векодвигательной реакции и электроэнцефалограммы // Имитационное моделирование и управление в биологии и медицине. — Киев: Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова АН УССР, 1988. — С. 65—77.

19. Семик Т.М., Кузьмина К.И. Система автоматизации теста Люшера // Тез. докл. Всесоюз. семинара "Проблемы создания и примене-

ния приборов и комплексов для психофизиологических исследований". — М., 1989. — С. 66-67.

20. А.С. 1497631 СССР, МКИ А 609В9/00. Устройство для контроля работы оператора / Т.М. Семик, В.Н. Лещенко. К.И. Кузьмина. — Оpubл. 03.07.89, Бюл. № 28.

21. Семик Т.М., Кузьмина К.И. Адаптационные ритмологические перестройки в организме человека под действием экзогенных факторов // Тез. докл. VIII респ. конф. "Бионика - 89", Кременчуг, 14-16 ноября 1989 г. — Киев: Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова АН УССР, 1989. — С. 63.

22. Семик Т.М., Кузьмина К.И., Горбунов О.А. Система автоматизации исследования индивидуальных особенностей и актуального состояния человека с помощью теста Люшера // Тез. докл. II Всесоюз. конф. "Принципы и механизмы деятельности мозга человека". — Л.: Наука, 1989. — С. 136.

23. Система математической обработки экспериментальных и теоретических данных психофизиологических исследований / Т.М. Семик, М.А. Довбах, Т.В. Попова, К.И. Кузьмина. — Киев, 1990. — 28 с. — Деп. в ВИНТИ 11.12.90, № 6186-В-90.

24. Кузьмина К.И., Семик Т.М. Эффективность деятельности и эффективность адаптации человека-оператора при работе в дефиците времени // Тез. конф. "Индивидуальные психофизиологические особенности человека. Профессиональная деятельность." — Черкассы, 1991. — С. 35—36.

25. Кузьмина К.И., Семик Т.М. Эффективность деятельности человека-оператора и особенности ее психофизиологического обеспечения. — Киев, 1991. — 23 с. — Деп. в ВИНТИ 26.02.92, № 653-В-92.

26. Кузьмина К.И. Структура индивидуального социопсихофизиологического адаптационного реагирования - перспективная научная технология изучения адаптации человека // Тез. докл. IX Укр. конф. по

бионике "Бионика-92", Ивано-Франковск, ноябрь 1992г. — Киев, 1992. — С. 56.

27. Кузьмина К.И., Семик А.П., Семик Т.М. Экспертная система оценки структуры личности и эффективности адаптации // Там же. — С. 57—58.

28. Кузьмина К.И., Семик Т.М., Козак Н.С. Особенности биоэлектрической активности головного мозга рабочих шумовых профессий с различной степенью нарушения слуха // Сучасні проблеми оториноларингології. — Київ, 1993. — С. 76—81.

29. Кузьмина К.И. Экспертная система для многостороннего обследования человека с целью сохранения его биосоциального здоровья // Тез. докл. Укр. науч.-практ. конф. "Метагігієна-93" (Применение математических методов и вычислительной техники в медико-гигиенических исследованиях, Киев, 27-28 мая 1993г. — Киев, 1993. — С. 28—29.

30. Кузьмина К.И., Козак М.С. Экспертна система оцінки типу особистості та збереження її здоров'я // Матеріали 5-го конгресу світової федерації Українського лікарського товариства, Дніпропетровськ, 4-9 вересня 1994р. — Дніпропетровськ, 1994. — С. 23—24.

31. Кузьмина К.И. К механизму действия шума на ц.н.с. рабочих шумовых профессий // Медицинские информационные технологии. — Киев: Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины, 1994. — С. 99—104.

32. Kuzmina K.I., Semik T.M., Kozak N.S. Sociopsychological approach to human health studies // Cybernetics and Computing technology. Kibernetica i Vychislitel'naya. — 1991. — №90. — P. 42—44.

Кузьмина К.И. Психофизиологические механизмы индивидуальной адаптации организма при действии различных экзогенных факторов. Диссертация (рукопись) на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 14.03.26 - биологическая и медицин-

ская кибернетика и информатика, Институт кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины, Киев, 1995.

Обоснованная и реализованная в работе современная научная технология изучения адаптации человека, включающая знания о типологии личности и ее динамической структуре, частных и общих стратегиях процесса, различных режимах функционирования организма, позволила с позиций целостного, интегративного поведения человека получить принципиально новые знания о формировании системных реакций. Многоаспектность реализации цели позволила выявить ряд психофизиологических механизмов индивидуальной адаптации, в том числе структурно-функциональной организации головного мозга при экстремальных воздействиях, нарушениях слуха шумовой этиологии, специфической операторской деятельности и ее физиологической стоимости, и определить широкий спектр практического использования полученных результатов в анестезиологической практике, целях профотбора, психологической, медицинской, воспитательной и экологической коррекции, сохранения здоровья здорового человека на основе знаний о его биосоциальной культуре.

Kuzmina K.I. Psychophysiological mechanisms of individual adaptation of organism under influence of different external factors.

Dissertation (manuscript) to receive a degree of Doctor of Biological Sciences on speciality 14.03.26 - biological and medical cybernetics and informatics. Institute of Cybernetics named V.M. Glushkov, National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev, 1995.

The modern Science technology, grounded and realized in this article, which included knowledge about the personality typology and its dynamical structure, about private and common strategies of the process, different regimens of organism functionality, lets under position of integral human behavior mastering on principle new knowledge about form-

ing of system reactions. Many-sided achilvment of goal lets reveal a series of psychophysiological mechanisms of individual adaptation, among others the mechanism of structural-functional organization of head brain under extremal influences, in presence of violation of hearing of noisy ethiology, physiological cost of specific operato's activity. All of this takes an opportunity to investigate wide range of practical implementation o. given results in area of anaesthesiology, professional selection, psychological, medical, educational and ecological correction, keeping health of haithy man, on the framework of knowledge about human's biosocial culture.

**Ключьові слова:**

адаптація, типологія особистості, динамічна структура особистості, психофізіологічні механізми.

Підп. до друку 07.12.95. Формат 60x84/16. Папір для розмнож.апар.  
Офс. друк. Ум.друк.арк. 2,56. Ум.фарбо-відб. 2,68.  
Обл.-вид. арк. 1,83. Тираж 35. Зам. 885.

Редакційно-видавничий відділ з поліграфічною дільницею  
Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України  
252022 Київ 22, проспект Академіка Глушкова, 40

... of the ...  
... of the ...  
... of the ...  
... of the ...  
... of the ...

459.4

AB 33.730