

В.В. Кальниш¹, Г.Ю. Пишнов², В.В. Опанасенко¹¹ДУ «Інститут медицини праці НАМН України», Київ²Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, Київ

Характеристика трансформації функціонального стану у осіб, стійких і схильних до розвитку монотонії у процесі тривалих експериментів

У статті розглянуто питання щодо формування монотонії при виконанні одноманітної роботи особами операторських професій. Підкреслено важливість вивчення закономірностей розвитку монотонії у зв'язку з технічним прогресом та появою великої кількості професій конвеєрного виробництва. Виявлено особливості варіабельності динаміки латентних періодів реакцій осіб, стійких та схильних до розвитку монотонії. Значуща зміна реакцій та їх варіабельності відбувається через 35–45 хв дослідження ($p < 0,05$) і свідчить про наявність уже сформованого стану монотонії. Встановлено, що середньозважена частота спектра реакцій у осіб, стійких до розвитку монотонії, істотно вища, ніж в осіб, схильних до розвитку цього стану. Сформульовано гіпотезу, згідно з якою нижча надійність операторів, схильних до розвитку стану монотонії, пов'язана із тривалішим періодом зниження активації їх організму, що призводить до підвищення ризику помилкових дій.

Ключові слова: операторська діяльність, стан монотонії, функціональний стан.

Вступ

Широка комп'ютеризація виробництва, транспорту, офісних та інших робіт призводить до значного зростання кількості осіб, професійна діяльність яких здійснюється в умовах одноманітності та збіднення різноманітності розв'язуваних завдань. Кількість таких осіб постійно зростає, в результаті чого виникає цілий ряд теоретичних і прикладних завдань, вирішення яких дозволить значно підвищити ефективність праці таких працівників, знизити рівень травматизму та зберегти їх здоров'я.

Питання дослідження одноманітної діяльності присвячено досить багато робіт (Виноградов М.І., 1966; Смирнов К.М., 1978; Степанова Л.П., Рождественская В.И., 1986; Ильин Е.П., 2005; Денисов Э.И., Еремін А.Л., 2013; Johnson K. at al., 2014). Деякі з них присвячені аналізу конвеєрної праці (Рождественская В.И., 1980; Фукин А.И., 2012). Цими видами діяльності у світі зайнято не менше 200 млн осіб, без урахування офісних працівників (Фукин А.И., 2012). Тому пошук особливостей розвитку стану монотонії та боротьби з нею має першорядне значення.

Мета дослідження — виявити закономірності зміни часу реакцій людини при виконанні тривалої монотонної роботи, а також зміни коливальної структури її відповідних реакцій у процесі здійснення цієї діяльності.

Об'єкт і методи дослідження

У дослідженнях брали участь 69 чоловіків і жінок віком 24–28 років (Кальниш В.В. та співавт., 2014а; б). За допомогою спеціального комп'ютерного тесту учасникам проводили монотонне інформаційне навантаження тривалістю 60 хв. Завдання мали

таку тривалість, відповідно до якої зазначену трудову діяльність можна вважати напруженою (клас 3.1) відповідно до Гієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпеки факторів виробничого середовища, тяжкості й напруженості трудового процесу (Міністерство охорони здоров'я України, 2014).

Пред'явлені інформаційного навантаження проводили за допомогою спеціальної комп'ютерної програми, що дозволяє моделювати потік інформаційних логічних завдань, якоюсь мірою тотожних операторській діяльності (Кальниш В.В., Левченко В.В., 2012). Комп'ютерна програма реалізована за допомогою сучасних засобів відображення, зберігання та отримання інформації про успішність і надійність діяльності досліджуваних. Формування інформаційного навантаження здійснювали шляхом застосування завдань, що реалізують так званий ефект інтерференції Струпа (Stroop effect).

Тест Струпа — надійний інструмент для вивчення характеристик уваги і короткочасного запам'ятовування (Дормашев Ю.Б. та співавт., 2003). Вважається, що його доцільно використовувати для діагностики нейропсихологічних функцій, пов'язаних переважно із фронтальними частками мозку (Агафонов А.Ю., Федотова А.Ю., 2005; Murata A., 2005).

При вирішенні застосовуваної модифікації завдання Струпа потрібно встановити збіг кольорів графічної оболонки слова і значення самого слова, ігноруючи колір його літер. Взаємодія чинників «колір» і «значення слова» виникає завдяки вирішенню завдання емпіричної невизначеності в умовах здійснення двох можливих способів впізнання кольору, пов'язаних із першою та другою сигнальними системами організму людини.

Зазначена взаємодія відбувається на тлі інтерференції одночасних психологічних процесів — семантики слова та ігнорування кольору слова, що також здійснюються в умовах невизначеності послідовності реалізації цих явищ. Завдання ігнорування кольору слова ускладнює інтерференційну картину, оскільки виникає додаткова операція пригнічення (Агафонов А.Ю., Федотова А.Ю., 2005).

Аналіз результатів проводили за допомогою методів варіаційної статистики, однофакторного дисперсійного та спектрального аналізу (швидке перетворення Фур'є, фільтр Хеммінга), апроксимація поліноміальної функції методом найменших квадратів із використанням пакета програм «STATISTICA 6.1.478.0» (Lewicki P., Hill T., 2006). Порівняння спектрів проводили за критерієм χ^2 (Маркєнков А.П., Рудницький А.Г., 2004).

Результати та їх обговорення

Відомий факт про появу помилок у діяльності осіб, які працюють в умовах вирішення монотонних завдань, не завжди може бути використаний для аналізу їх роботи. Це пов'язано з тим, що при вирішенні простих завдань, без дефіциту часу, помилки з'являються вкрай рідко. У цьому випадку опорним показником є латентний період реакції, що відображає процеси сприйняття, переробки інформації, прийняття рішення та виконання відповідної дії. Часова динаміка психофізіологічної відповіді на монотонне навантаження різняться у групах осіб, схильних і стійких до розвитку стану монотонії, розділених на ці групи встановленим нами способом (Кальниш В.В. і соавт., 2014б). Пропонована для виконання досить легка робота, судячи з часу тестування, ще не може

викликати розвитку стану втоми. Однак втомлення, вірогідно, може формуватися при значному збільшенні тривалості досліджень.

Для перевірки цієї гіпотези проведено тривалі дослідження діяльності в умовах монотонії (рис. 1а). Згідно з отриманими результатами, час реакції осіб, стійких до монотонії, має чітко виражену тенденцію до зниження. Причому, навіть через 2 год безперервної діяльності не з'являється ефект підвищення часу цих реакцій, властивий для розвитку стану втоми. Отже, можна припустити, що за весь час роботи стомлення в цій групі осіб ще не формується.

З іншого боку, у групі осіб, схильних до розвитку стану монотонії, спостерігається постійне зростання часу реакцій при вирішенні пропозованих завдань зі значною амплітудою коливань успішності діяльності. При цьому будь-яких значних відхилень від зазначеної тенденції не виявлено. Це дає підставу думати, що 2-годинна діяльність у представників групи осіб, схильних до розвитку монотонії, також ще не веде до формування стомлення.

Динаміка величин середніх квадратичних відхилень має більш складну форму, ніж динаміка середніх реакцій (рис. 1б). Загальним для обох груп є зниження варіативності реакцій у перші 15 хв експерименту, що свідчить про мобілізацію поведінкових реакцій учасників дослідження. Подальший хід процесу мобілізації для цих груп носить неоднаковий характер. Особи, схильні до розвитку монотонії, втрачають високий рівень своєї мобілізації та після перших 15 хв у них починають переважати нестійкі реакції. Це може підтверджувати положення про розвиток у представників цієї групи монотонії з пароксизмами сонного стану. З іншого боку, особи, стійкі до розвитку стану монотонії після 15 хв навантаження, постійно підтримують досягнутий рівень мобілізації організму при виконанні однорідної роботи з високою успішністю.

Можливість наявності стадії опрацювання в початковий період дослідження у осіб, стійких і схильних до розвитку монотонії, також потребує обговорення. Слід підкреслити, що пропозована їм робота настільки проста у виконанні, а часу для її проведення настільки багато (експозиція завдання становить 5,3 с, а латентний період реакцій — не більше 2 с), що тривалість періоду опрацювання досить незначна (рис. 1а). Однак інший показник — варіабельність реакції — чітко вказує на те, що в обох групах досліджуваних осіб, в перші 15 хв роботи відбуваються однакові процеси, пов'язані з підвищенням рівня мобілізації функціональних можливостей організму. Про це свідчить синхронне зниження рівня середнього квадратичного відхилення реакцій (рис. 1б).

Для виявлення періоду стійких проявів стану монотонії у осіб, схильних до її розвитку, проведено покроковий однофакторний дисперсійний аналіз реакцій досліджуваних, який на початковій стадії складався із двох кроків (тривалістю 5 хв), із подальшим збільшенням кількості кроків до моменту отримання достовірної інформації про зрушення реакцій досліджуваних у бік збільшення їх часу (див. рис. 1). Результат цього аналізу свідчить,

що для отримання значущого зменшення часу реакцій потрібно 9 кроків, тобто істотне збільшення латентного періоду реакцій представників групи осіб, схильних до розвитку монотонії (на рівні $p < 0,05$), спостерігалось вже через 45 хв.

За показником варіабельності реакцій, дія фактора часу, як показав покроковий однофакторний дисперсійний аналіз, проявляється на 7-му кроці (див. рис. 1б). Іншими словами, достовірний вплив фактора часу виявляється вже через 35 хв від початку дослідження ($p < 0,05$). Втім, у появі цього феномену велику роль відіграє істотне зниження значень варіабельності реакцій у перші 15 хв. У будь-якому разі можна констатувати, що найбільш суттєві перетворення у функціональному стані людини здійснюються протягом перших 20 хв, а в наступні 20 хв дослідження можуть проявлятися не менш цікаві процеси. Про це свідчить подальший аналіз коливальної структури реакцій учасників дослідження.

Цілком зрозуміло, що період від виникнення стану роздратування до початку відповідної реакції може бути прийнятній мірою чи показником збудливості (активації) діючих нервових шляхів. У процесі досліджень реакцій людини на потік логічних завдань її реакції не залишаються постійними і, крім закономірної зміни з перебігом часу, постійно коливаються в певному діапазоні, який теж змінюється (Кальниш В.В. і соавт., 2014б).

У цих умовах дослідження коливальної складової реакцій людини вимагає застосування спеціальних методів. Перш за все, слід виключити наявний тренд реакцій, залежний від змін функціонального стану людини за тривалий період. Це досягається таким чином:

- наявний тренд описується за допомогою полінома n -го ступеня (ступінь полінома залежить від складності форми досліджуваного тренда реакцій) — це теоретично виділений тренд;
- визначаються «залишки» шляхом вирахування відповідних теоретичних значень від реальних реакцій учасника дослідження, коливання значень цих залишків можна досліджувати методами аналізу часових рядів.

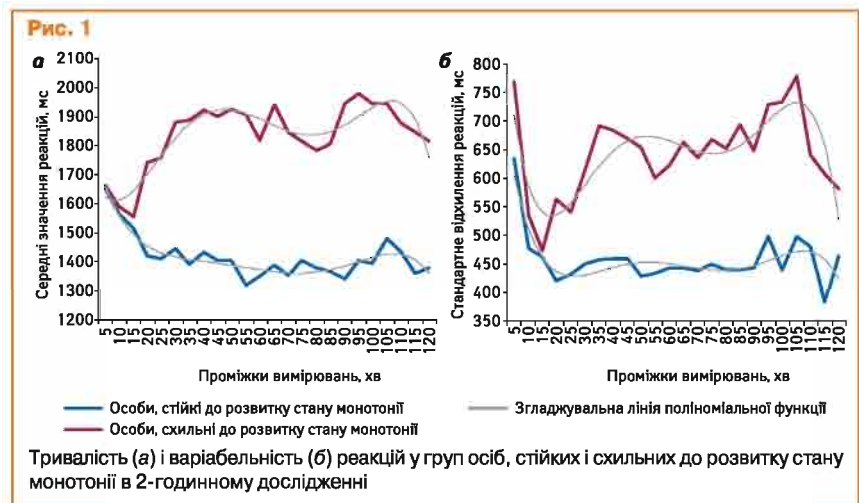
По-друге, тренд у зміні варіабельності реакцій можна якоюсь мірою враховувати

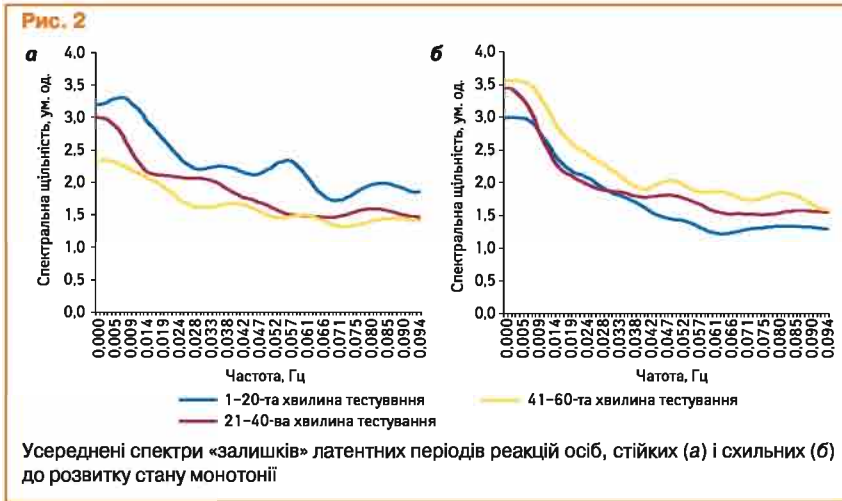
при аналізі достатньо невеликих періодів дослідження, при цьому зміною дисперсії в першому наближенні можна знехтувати. Підготовлені таким чином дані можна використовувати для аналізу коливальних складових реакцій («залишків»).

Аналіз отриманих часових рядів проводили за усередненими спектрами «залишків» латентних періодів реакцій представників обох груп. Усереднені спектри у кожні 20 хв 1-ї години досліджень наведено на рис. 2.

Дані аналізу ритмічної складової діяльності осіб, стійких до розвитку стану монотонії, при виконанні одноманітної роботи свідчать, що на початку дослідження (1–20 хв) спостерігається спектр із добре вираженими піками на частотах: $\approx 0,007$ Гц, $\approx 0,057$ Гц та $\approx 0,085$ Гц (рис. 2а). При цьому низькочастотна складова спектра має набагато вищий рівень спектральної щільності, ніж високочастотна. У процесі дослідження на 21–40-й та 41–60-й хвилині спектри згладжуються, а спектральні максимуми на вищевказаних частотах стають менш вираженими. Наявна достовірна різниця між структурами всіх аналізованих спектрів на рівні $p < 0,001$. Причому спектральна щільність під час перебігу дослідження закономірно знижується. Все це свідчить про те, що у процесі роботи осіб, стійких до розвитку монотонії, відбуваються докорінні перебудови їх поведінкових реакцій, що впливають на частоту коливань рівня активації їх організму.

Відзначено, що на початку дослідження в отриманих спектрах «залишків» латентних періодів осіб, схильних до розвитку стану монотонії, в основному превалюють низькі частоти ($\approx 0,007$ Гц), у проміжку 21–40-ї хвилини — з'являється слабо виражений пік на частоті $\approx 0,05$ Гц, при збереженні й навіть деякому збільшенні внеску низькочастотної складової (рис. 2б). Далі, у проміжку дослідження 41–60-ї хвилини частка високочастотної складової $\approx 0,05$ Гц дещо збільшується і з'являються слабо виражені піки на частотах $\approx 0,06$ та $\approx 0,08$ Гц. При цьому частка низькочастотної складової спектра також збільшується. Статистично порівнюючи загальну структуру представлених спектрів можна констатувати їх значну відмінність в усіх трьох аналізованих часових відрізках на рівні $p < 0,001$. Це свідчить про корінну перебудову реакцій осіб, схиль-





них до розвитку стану монотонії в процесі дослідження.

При проведенні попарного порівняння спектрів «залишків» латентних реакцій встановлено, що на 1–20-й хвилині дослідження у осіб, стійких до розвитку монотонії, структура спектра латентних періодів істотно відрізняється від такої у групи осіб, схильних до розвитку стану монотонії ($p < 0,001$). Причому високочастотні складові спектра у перших більш рельєфні, ніж в узагальненому спектрі осіб, схильних до розвитку стану монотонії, а рівень вираженості спектральної щільності набагато вищий, особливо у високочастотній його складовій. Проміжок дослідження 21–40-ва хвилини характеризується зближенням структури спектрів в обох групах і ймовірність їх відмінності стає незначною ($p > 0,05$). Далі (41–60-та хвилини) картина істотно змінюється — величина спектральної щільності в осіб, схильних до розвитку монотонії, практично на всіх частотах підвищується, а в осіб, стійких до розвитку стану монотонії, навпаки — знижується. Причому низькочастотна частина спектра в останніх зменшується помітно. У результаті різниця між структурами спектрів обох груп стає достовірною ($p < 0,001$).

Під час 2-ї години досліджень не встановлено особливо істотних зрушень у структурі спектрів «залишків» латентних періодів реакцій, які на цьому етапі аналізу (оскільки реакції представників обох груп достатньо стабілізувалися) розраховувалися за двома 30-хвилинними проміжками часу (рис. 3).

Аналізуючи наведені дані, можна констатувати, що структура спектрів «залишків» латентних періодів реакцій групи осіб, стійких і схильних до монотонії, змінюється досить мало. Зазначимо, що низькочастотна складова спектрів осіб, схильних до монотонії, більш виражена порівняно зі спектрами осіб, стійких до такого стану. Також незначущими є структури спектрів групи осіб, стійких до розвитку стану монотонії, у проміжки часу дослідження 61–90-та і 90–120-та хвилини та групи осіб, схильних до розвитку стану монотонії, в такі ж проміжки часу.

Також доцільним є аналіз показника, що відображає середньозважену частоту спектрів «залишків» латентних періодів реакцій та дає змогу оцінити дані відносно зрушення комплексу виявлених спектральних складо-

вих у бік низьких або високих частот у процесі дослідження (рис. 4).

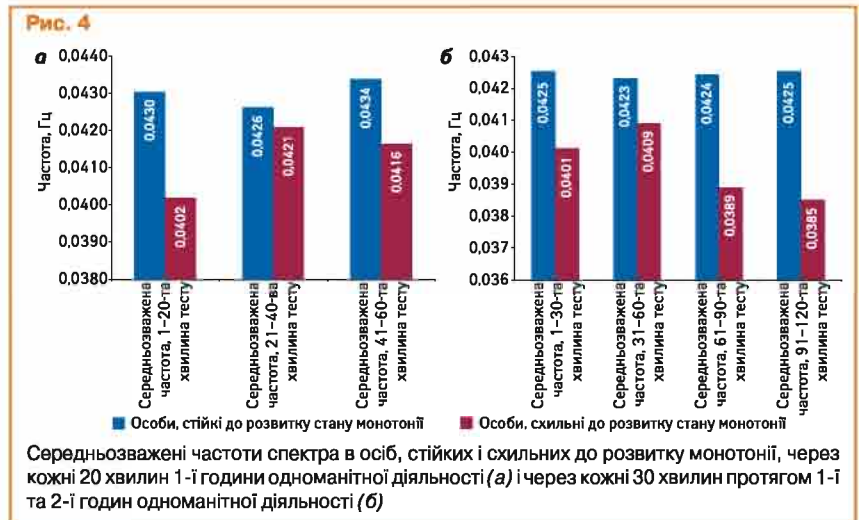
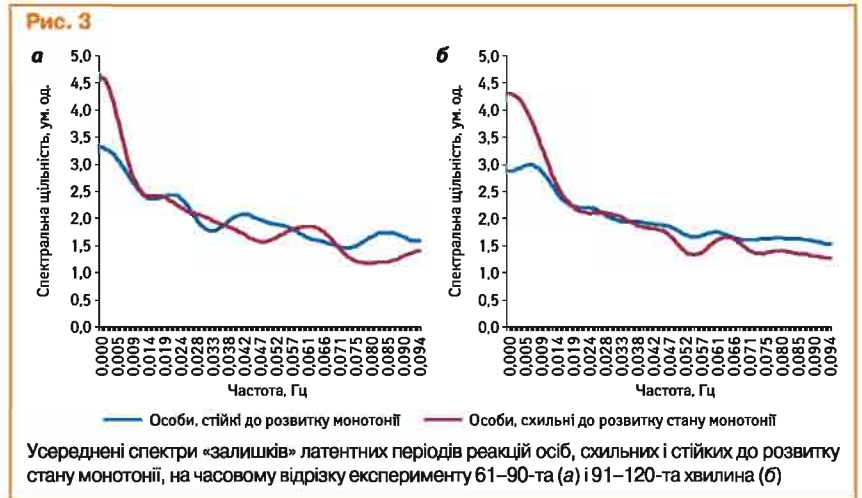
Доречно зазначити, що основні процеси формування монотонії здійснюються під час 1-ї години одноманітної ритмічної діяльності, у зв'язку з чим відповідні спектри «залишків» латентних періодів реакцій досліджуваних за 1-шу годину роботи розраховували кожні 20 хв. Під час 2-ї години роботи не встановлено якихось суттєвих зрушень у поведінці осіб, стійких і схильних до розвитку стану

монотонії. Тому 2-годинне дослідження було розподілено на 4 часові проміжки тривалістю 30 хв. Відповідним чином розраховували і середньозважені частоти спектрів, які в 1-шу та 2-гу годину роботи дещо відрізнялися.

Отже, за перші 20 хв одноманітної діяльності у представників групи з високою стійкістю до розвитку стану монотонії середньозважена частота спектра становила 0,043 Гц, з незначним коливанням показників у подальшому. Інакше трансформуються середньозважені частоти спектрів у представників групи осіб, схильних до розвитку монотонії. За перші 20 хв монотонної роботи рівень цього показника у представників зазначеної групи становив 0,0398 Гц. Далі ця частота достовірно підвищується і досягає 0,0424 Гц ($p < 0,03$), з подальшою стабілізацією наприкінці дослідження.

Різниця середньозважених частот спектрів у різних груп в однакові періоди часу дозволяє встановити яскраво виражену закономірність — середньозважена частота спектрів у групи осіб, стійких до розвитку стану монотонії, завжди значно вище, ніж у осіб, схильних до розвитку даного стану, крім частот, отриманих в проміжок часу 21–40-та хвилини ($p < 0,01$) (рис. 4б).

Згідно з отриманими даними, можна припустити, що у першому випадку коливання рівня активації організму відбуваються



швидше, ніж у другому. Іншими словами, особи, схильні до розвитку монотонії, перебувають у стані зниженої активації довше, а вірогідність того, що за більший проміжок часу стан зовнішнього середовища у них може суттєво змінитися, — вища.

Таким чином, в результаті аналізу отриманих даних встановлено, що реакції осіб, стійких і схильних до розвитку стану монотонії, істотно відрізняються при виконанні тривалої одноманітної роботи. Ці відмінності приводять до того, що рівень працездатності та ймовірність помилкових дій у осіб, схильних до монотонії, набагато вищий, ніж у осіб, стійких до її розвитку.

Висновки

1. Особи, стійкі та схильні до розвитку монотонії, мають різну динаміку зміни часу реакції та їх варіабельності. У осіб, схильних до розвитку монотонії, час психофізіологічної відповіді на монотонне навантаження протягом 2 год дослідження постійно зростає, а у представників групи осіб, стійких до розвитку цього стану — знижується. Варіабельність реакцій після подібної динаміки в обох групах протягом перших 15 хв, що відображають підвищення ступеня мобілізації функціональних можливостей організму досліджуваних осіб, надалі стабілізується на різних рівнях: високому — в осіб, схильних до розвитку монотонії, та низькому — в осіб, стійких до розвитку цього стану. Це свідчить про істотно різні ступені мобілізації функціональних можливостей організму у представників різних груп.

2. Для групи осіб, схильних до розвитку монотонії, показано, що значуща зміна реакцій та їх варіабельності відбувається через 35–45 хв дослідження ($p < 0,05$) і свідчить про наявність вже сформованого стану монотонії.

3. Частотні характеристики зміни реакцій для груп осіб, стійких і схильних до розвитку стану монотонії, істотно розрізняються. Спектри послідовності цих реакцій значно змінюються в перші 40 хв роботи, а далі стабілізуються, що дозволяє спостерігати наявність функціональних перебудов в організмі досліджуваних осіб, схильних до розвитку монотонії.

4. Встановлено, що середньозважені частоти спектрів реакцій у осіб, стійких і схильних до розвитку монотонії, істотно розрізняються майже за весь період дослідження, особливо в перші 20 хв ($p < 0,01$). Причому середньозважена частота спектра у перших істотно вища, ніж в осіб, схильних до розвитку стану монотонії. Цей феномен дозволив сформулювати гіпотезу, згідно з якою нижча надійність операторів, схильних до розвитку стану монотонії при виконанні одноманітної роботи, пов'язана із тривалишим періодом зниження активації їх організму (сонливості), що призводить до підвищення ризику пропустити або неправильно зреагувати на несподівану непрогнозовану робочу ситуацію.

Список використаної літератури

Агафонов А.Ю., Федотова А.Ю. (2005) Изучение Струп-феномена при усложнении задачи

игнорирования. Психологические исследования: Сб. науч. трудов. Универс-групп, Самара, 222 с.

Виноградов М.И. (1966) Физиология трудовых процессов. Медицина, Москва, 367 с.

Денисов Э.И., Еремин А.Л. (2013) Информация как гигиенический фактор и принципы профилактики для инновационного труда: Метод. реком. ФГБУ НИИ МТ РАМН, Москва, 10: 43 с.

Дормашев Ю.Б., Романов В.Я., Шилко Р.С. (2003) Взаимодействие внимания и кратковременного запоминания: новая методика исследования. Психол. журн., 24(3): 72–79.

Ильин Е.П. (2005) Психофизиология состояния человека. Питер, Санкт-Петербург, 412 с.

Кальниш В.В., Красотин Е.В., Пышнов Г.Ю. (2014а) К анализу особенностей обеспечения работоспособности при монотонной деятельности операторов. Укр. журн. з пробл. мед. праці, 2(39): 29–40.

Кальниш В.В., Левченко В.В. (2012) Компьютерное моделирование эмоциональных состояний. Мед. информатика та інженерія, 3: 34–39.

Кальниш В.В., Пышнов Г.Ю., Мальцев А.В., Красотин Е.В. (2014б) Характеристика динамики реакций лиц склонных и устойчивых к развитию состояния монотонии при операторской деятельности. Акт. пробл. трансп. мед., 4: 104–114.

Макаренков А.П., Рудницкий А.Г. (2004) Фрактальный анализ звуков сердца как метод определения переносимости процедуры гемодиализа. Акустич. вісн., 7(1): 62–70.

Міністерство охорони здоров'я України (2014) Наказ МОЗ України від 08.04.2014 р. № 248 «Про затвердження Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>).

Рождественская В.И. (1980) Индивидуальные различия работоспособности. Педагогика, Москва, 152 с.

Смирнов К.М. (1978) Гипокинезия. Эргономические аспекты проблемы. Физиологические основы повышения эффективности труда. Наука, Санкт-Петербург, 137 с.

Степанова Л.П., Рождественская В.И. (1986) Особенности работоспособности в условиях монотонной деятельности. Вопросы психологии, 3: 121–127.

Фуксин А.И. (2012) Психологические особенности монотонии в конвейерном труде. Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Ин-т психологии РАН, 4: 459–477.

Johnson K., Patel S., Baur D. et al. (2014) Association of sleep habits with accidents and near misses in United States transportation operators. J. Occup. Environ. Med., 56(5): 510–515.

Lewicki P., Hill T. (2006) STATISTICS Methods and Applications. A comprehensive reference for science, industry, and data mining. StatSoft Inc., Tulsa, 832 p.

Murata A. (2005) An attempt to evaluate mental work-load using wavelet transform of EEG. Hum. Factors, 47(3): 498–508.

Характеристика трансформации функционального состояния у лиц, устойчивых и склонных к развитию монотонии в процессе длительных экспериментов

В.В. Кальниш, Г.Ю. Пышнов, В.В. Опанасенко

Резюме. В статье рассмотрены вопросы формирования монотонии при выполнении однообразной работы лицами операторских профессий. Подчеркнута важность изучения закономерностей развития монотонии в свя-

зи с техническим прогрессом и появлением большого количества профессий конвейерного производства. Выявлены особенности вариабельности динамики латентных периодов реакций лиц, устойчивых и склонных к развитию состояния монотонии. Значительная смена реакций и их вариабельности происходит через 35–45 мин исследования ($p < 0,05$) и свидетельствует о наличии уже сформировавшегося состояния монотонии. Среднезвешенная частота спектра реакций у лиц, устойчивых к развитию монотонии, существенно выше, чем у лиц, склонных к развитию этого состояния. Сформулирована гипотеза, согласно которой более низкая надежность операторов, склонных к развитию монотонии, связана с более длительным периодом снижения активации их организма, что приводит к повышению риска ошибочных действий.

Ключевые слова: операторская деятельность, состояние монотонии, функциональное состояние.

Characteristics of functional status transformation among stable persons and persons inclined to monotony during continuous experiments

V.V. Kalnish, G.U. Pishnov, V.V. Opanasenko

Summary. The formation of the monotony when performing repetitive work in persons of operator occupations was represented in the article. It was emphasized the importance of studying the patterns of monotony development due to technological progress and the appearance of a large number of operator occupations. The features of the variability of dynamics of the latent periods of reactions in persons who are stable and prone to the monotony development were identified. A significant change in their reactions and variability occurs within 35–45 minutes of the study ($p < 0,05$) and indicates the presence of an already established state of monotony. The average frequency spectrum of reactions in people resistant and predisposed to monotony vary considerably with the weighted average frequency spectrum of the first ones is significantly higher than in those who are prone to the development of the state of monotony. It was formulated the hypothesis according to which the lower reliability of operators who are prone to the development of the monotony state, is associated with a longer period of decline activation of the organism, which leads to an increased risk of erroneous actions.

Key words: operator activity, the state of monotony, functional status.

Адреса для листування:

Пышнов Георгій Юрійович
01032, Київ, вул. Саксаганського, 75
Національна медична академія
післядипломної освіти імені П.Л. Шупика,
кафедра медицини праці,
психофізіології та медичної екології
E-mail: getver1@mail.ru

Одержано 23.11.2015